

19e JAARGANG

3

1 FEBRUARI 1971

f 1,25

RADIO

electronica

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

VERSCHIJNT TWEEMAAL
PER MAAND

Naar een vijfde
generatie ...

Vertragslijnen
in
MOS-techniek

Spitsvondige
schakelingen

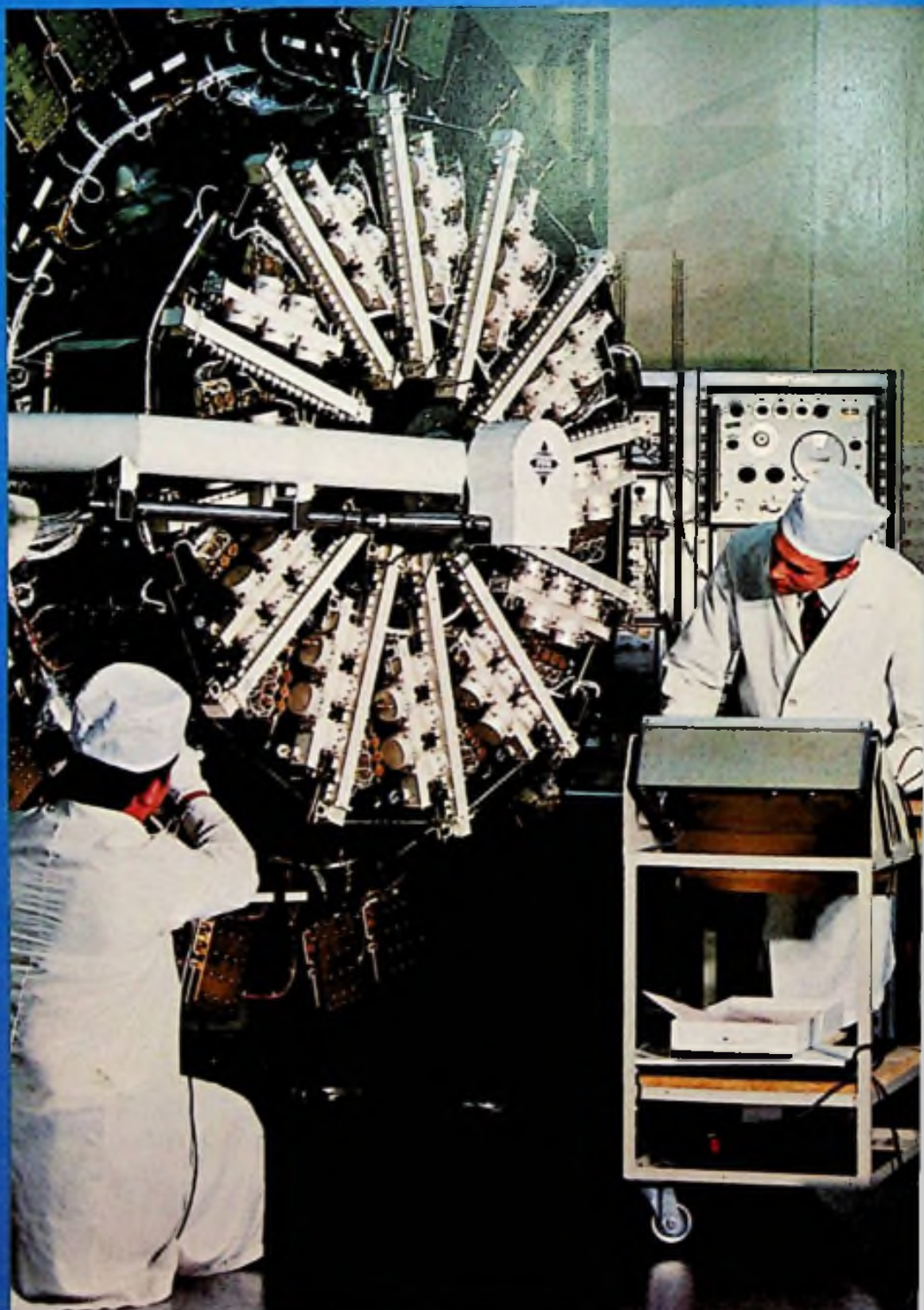
IC voor verwerking
van
FM-signalen

Magnetische druk
in de
praktijk

Stabiele voeding
met
versterker

*Voor de communicatie-
satelliet Intelsat IV bouwde
AEG-Telefunken een elek-
tronische „antwoordzen-
der”.*

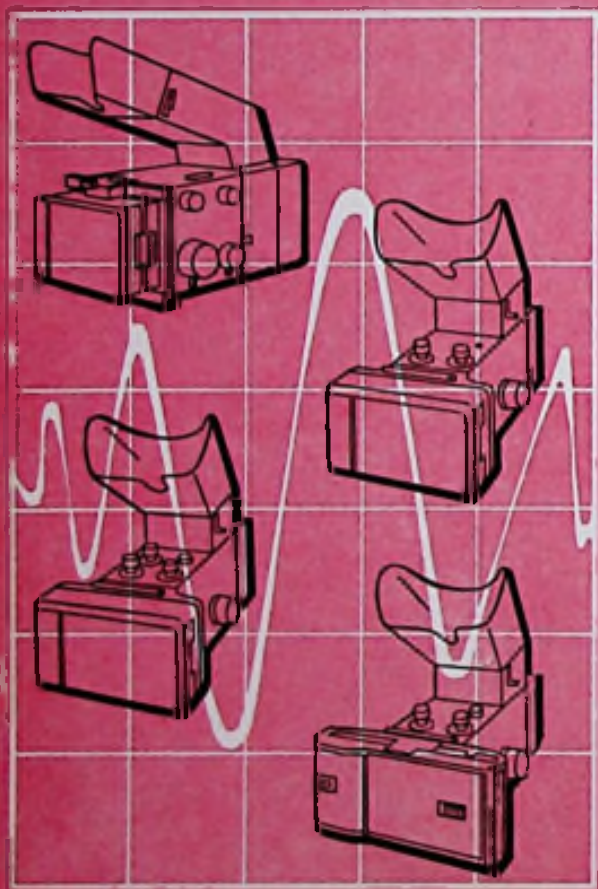
(foto: AEG-Telefunken)



**METERFABRIEK
DORDRECHT**

lijnbaan 12 postbus 42
dordrecht
telefoon (01850) 43055

Industrie en wetenschap vol lof over **OSCILLOPHOT**



Ook op uw beeldschermapparatuur past een Oscillophot van STEINHEIL. Die zekerheid putten we uit de vier uitvoeringen van deze camera, gericht op de praktijk, met variatiemogelijkheden in kamera-aandrijving, type registreerapparatuur, filmkeuze, schrijfsnelheid, bediening, belichting en codering.

De M2, M3, M4 en M5 hebben elk zo hun specifieke eigenschappen. Tesaamen vormen zij het krachtige assortiment van STEINHEIL, dat borg staat voor feilloze weergave van uw beeldscherm. Of het nu draagbare transistorapparatuur, meetoscilloscopen, displays of grootbeeldapparatuur betreft.

Een Oscillophot leent zich voor elk doel. Een lovend uitgangspunt, nietwaar? Waard om meer over te weten. Even een telefoontje naar alleenverteenwoordiger Meterfabriek Dordrecht en u ontvangt per omgaande uitgebreide informatie.

Vocr optimale
beeldschermfotografie:

STEINHEIL
Optronica

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT
VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

waarin opgenomen „ELECTRON DIGEST“,
orgaan van het Internationaal Documentatie
Centrum voor Elektronische Toepassingen
(IDOCET) Antwerpen

Uitgave van:

N.V. Uitgeverij m.j. A.E. Kluwer
Technische Tijdschriften

Redactie, administratie en advertentie-
afdeling

Polstraat 10-12 - Postbus 23
Deventer - Tel. 0 5700 - 7 55 22
Giro 86 12 21

Bankrelaties:

Algemene Bank Nederland N.V., Deventer
Amro Bank N.V., Deventer

Redactie:

C. J. Bakker
P. Hadderlingh

Medewerkers in Nederland en België:

| | |
|-----------------------|-----------------------|
| ir. E. A. L. M. Aerts | Th. J. M. Hille |
| W. Arckens | F. Hofma |
| L. Berends | W. Jak |
| W. De Boeck | J. H. Jansen |
| ir. W. v. Bokhoven | drs. W. D. M. Janssen |
| J. Bron | H. Jekel |
| A. Callewaert | Th. R. J. Kochoorn |
| H. E. Charlouis | M. Leeuwijn |
| H. Denis | Th. C. Lof |
| W. W. Diefenbach | W. M. van Loock |
| Ir. J. R. G. Van Dijk | W. Olthoff |
| C. L. Doesburg | drs. C. F. Ruyter |
| R. Y. Drost | H. Saecys |
| ir. R. Everaert | drs. F. M. Schimmel |
| A. Th. E. van Eyk | W. Stevens |
| C. A. J. v. d. Geer | S. Vonk |
| C. Geilman | P. Vijzelaar |
| G. A. H. Hesp | H. A. O. Wilms |
| Th. v. d. Heuvel | P. v. d. Wyngaert |

jaarabonnement f 26,—
(incl. 4% O.B.)

losse nummers f 1,25
(incl. 4% O.B.)

België 400 Fr

Losse nummers 20 Fr

buitenland f 29,— per jaar

Luchtposttarieven op aanvraag

De in Radio Electronica opgenomen sche-
ma's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend
bestemd voor huishoudelijk en experimen-
teel gebruik - (octrooiwet)

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek- en
radiohandelaren
Verschijnt tweemaal per maand

RADIO ELECTRONICA 1971 No. 3

1 februari 1971
19e jaargang

IN DIT NUMMER

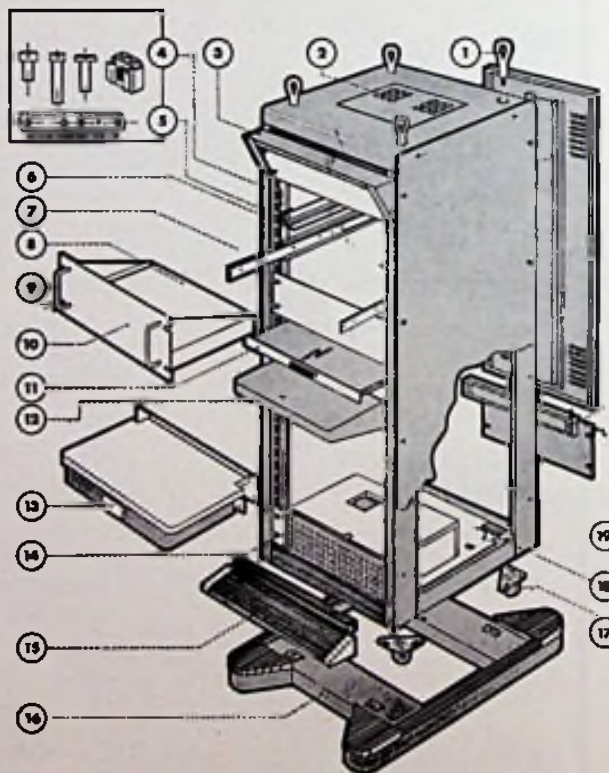
- | | | |
|---|---------|---|
| | 85 | Ethervervuiling |
| | 86 | RE-Journaal |
| Nieuwe techniek | 87 | Kortere camerabuizen |
| Spitsvondige schakelingen | 88 | Transistoromvormer van bestaande onderdelen Stabilisatorschakeling |
| | 89 | Afstandbediening d.m.v. relais |
| Elektro akoestiek | 90 | Audio Engineering Society |
| | 116 | Stereoregelpaneel |
| | 130 | Magnefoon testset |
| Halfgeleiders | 91 | Geïntegreerde schakeling voor de ver- werking van FM-signalen |
| | 112 | Vertragslijnen in MOS-techniek |
| Elektronenfysica | 98 | Magnetische druk in de praktijk |
| Diversen | 100 | Nog eens: de kattenvanger |
| | 100 | Tentoonstellingskalender 1971 |
| Bouwontwerpen | 101 | Voor de shack: Stabiele voeding met versterker |
| Informatica | 103 | Kleurenfilm- en dia-aftaster |
| Onderwijs en didactiek | 104 | School voor hogere computertechniek |
| Satellieten en ruimtevaart | 106 | Reuze communicatie satellieten met vele transponders voor meerdere doeleinden |
| | 107 | Weersatellieten waarnemen, deel II De antenne |
| Computertechniek | 117 | Naar de vijfde generatie . . . |
| 1001 Schakelingen | 122 | Meetschakeling voor het aantonen van het zenereffect Wisselstroomregeling met foto-dar- lington |
| | 123 | Voorversterker voor magnetisch groef- taster Frequentieverdrievoudiger |
| | 124 | Helderheidsregelaar Kristaloscillatoren voor 27,5 en 100 MHz |
| Elektronentechnologie | 125 | Zo goed als alles over transformatoren en smoorspoelen, dl. XVI Transformatoren voor gelijkrichters |
| Nieuwe apparaten en instrumenten | 129/135 | Nieuws voor handel en industrie |

IMHOFS

ALFRED IMHOF LIMITED

DE IDEALE OPLOSSING . . .

- IMHOF** KASTEN in méér dan 120 modellen
- IMHOF** REKKEN in 8 uitvoeringen
- IMHOF** zelfbouw constructiesysteem
- IMKIT** chassis
- M.C.S.** moduul chassis-systemen in 10 uitvoeringen



- 1 hijsogen
- 2 ventilatoreenheden
- 3 meterpanelen
- 4 klemmoeren, schroeven
- 5 getapte strippen
- 6 vaste chassisgeleiders
- 7 telescoopgeleiders
- 8 chassis
- 9 handgrepen
- 10 panelen
- 11 schrijfbladen
- 12 schrijfbladen, vast
- 13 schrijfbladen met lade
- 14 ventilatoreenheden
- 15 plinten
- 16 verrijdbare onderstellen
- 17 zwenkwielen
- 18 bodemvulplaten
- 19 verkorte achterdeuren

VAN REIJSSEN DELFT

POSTBUS 213 — GASTHUISLAAN 214 - TEL. 01730 - 30940 — TELEX 3-2-6-2-4

BENT U DE DRAAD KWIJT?

Een ketting is zo sterk als de zwakste schakel. Kies daarom ook voor montagedraad een kwaliteit die aan hoge eisen voldoet.

HABIA verwerkt al TEFLON®-fluorkoolstofharzen sinds de 50er jaren en volgt alle nieuwe ontwikkelingen en technieken op de voet.

Welke bedradingstechniek U ook toepast soldeervrije verbindingen of conventionele solder- en schroefverbindingen HABIA kan U altijd uit haar productieprogramma de juiste draad voor de juiste toepassing leveren. En dat leveren doen we dan meestal binnen 4 of 5 weken.

Reden te over om eens met ons te praten.



HABIA N.V. Marksingel 40b, Breda. tef. (01600) 41891, telex 54262.

TEFLON®

® een geregistreerd handelsmerk van Du Pont de Nemours.

BON

Zend u mij vrijblijvend documentatie over:

- o draad en kabel,
- o verwarmingskabel,
- o spaghetti-tubing,
- o flexibele hogedrukslang,
- o glasvezeldoek,
- o staf, buis, plaat, folie, enz.

firma: _____

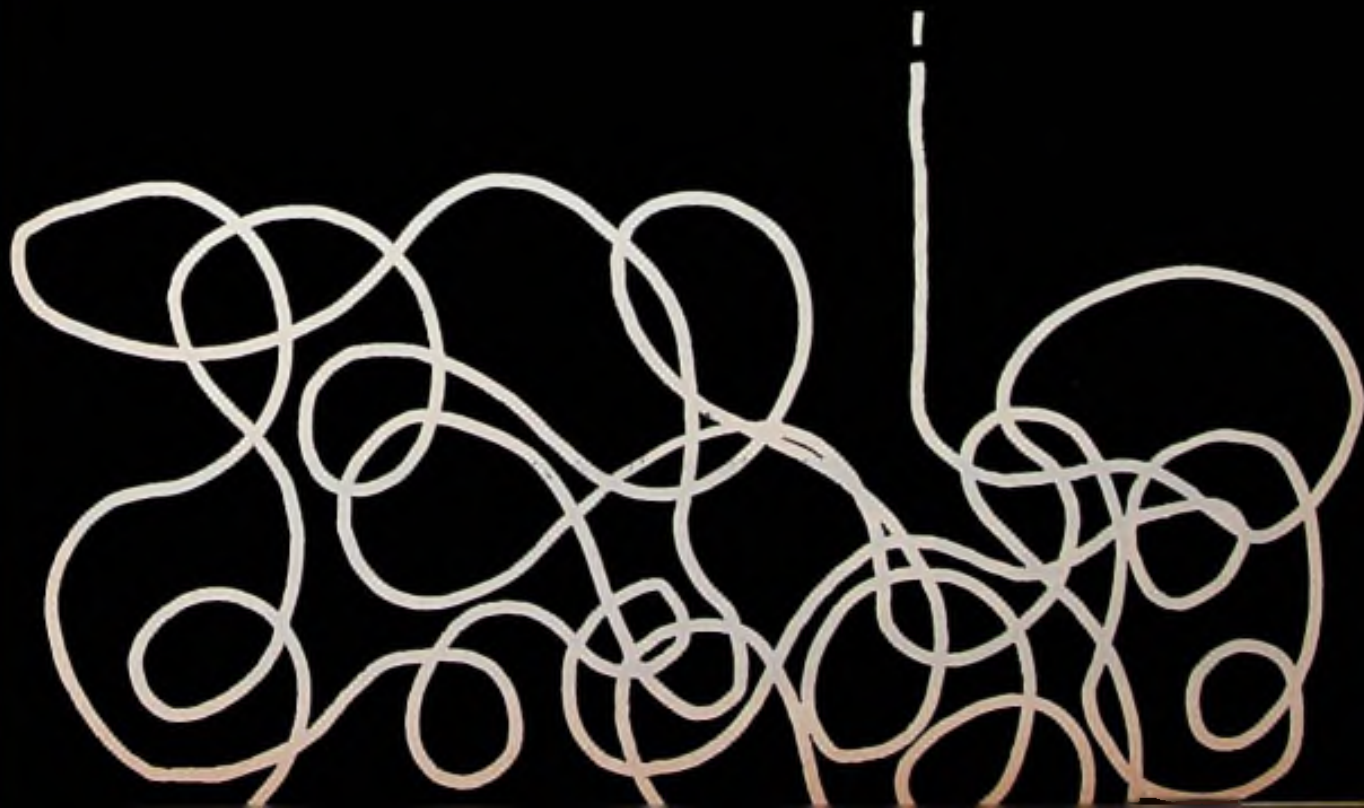
afdeling: _____

t.a.v.: _____

adres: _____

plaats: _____

Deze bon in een ongefrankeerde envelop
zenden aan Habia N.V., RE d
Antwoordnummer 525, Breda.

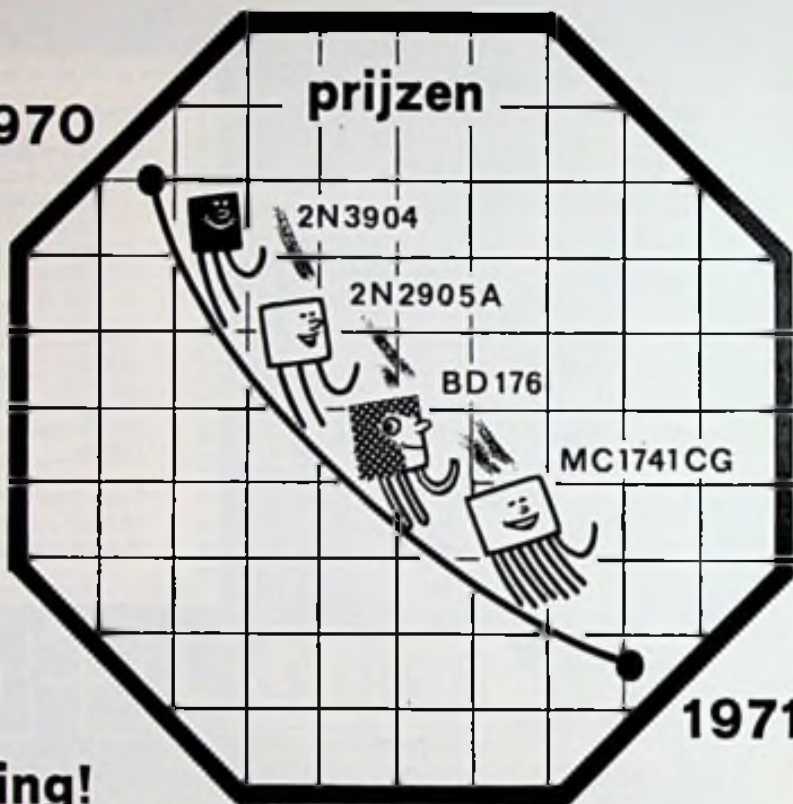




MOTOROLA

1970

prijzen



1971

Herinnering!

Deze en nog 28 andere typen MOTOROLA transistoren werden onlangs drastisch in prijs verlaagd! Ook de MC 1439G en de MC 1741CG daalden tot op bijna het „709” prijsniveau.

Vergelijk de specificaties en vervang de „709” in uw ontwerpen door deze typen!

Als u onze nieuwe prijs- en voorraadlijst nog niet in bezit heeft zenden wij deze op aanvraag per omgaande toe.

✱

DIODE

**LABORATORIUM VOOR
ELECTRONENTECHNIEK**

HOLLANTLAAN 22 - UTRECHT - TEL. 030-884214

„ELTRON” WORDT „ELTRON N.V.”

Met ingang van 1 februari 1971 zullen de activiteiten van de firma:

ELTRON te ZEIST

worden voortgezet door:

KLAASING ELECTRONICS N.V.

de naam en het adres worden dan:

Eltron N.V.,

Sarphatistraat 52, AMSTERDAM-C.

Tel.: 020 - 92 84 44* - Telex: 16434.

De activiteiten van Eltron N.V. zullen voornamelijk gericht zijn op het vlak van de instrumentatie en zullen worden uitgebreid met het gedeelte instrumentatie dat tot nu toe door Klaasing Electronics N.V. op de markt gebracht werd.

Het programma zal dan o.a. de volgende apparatuur omvatten:

- Voedings apparatuur w.o. laboratorium-voedingen, inbouw voedingen, DC-DC converters, frequentie omzetter, frequentie-DC-omzetter, AC power supplies, DC-AC converters.
- Test apparatuur o.a. voor digitale IC's, operationele versterkers en lineaire IC's, FET's en MOSFET's, en compleet gemonteerde PC boards.
- Pulsgeneratoren en digitale woord- en functiegeneratoren.
- Digitale voltmeters en paneelmeters, digitale frequentiemeters.
- Ultra Violet meerkanaals recorders, meerkanaals penschrijvers, schrijvende oscillograven.
- Digitale printers.
- Druk- en verplaatsingsopnemers.
- Instrumentatie-versterkers en signal conditioners.
- Digitale lineaire verplaatsingsopnemers en micrometers voor numerieke besturing, encoders.
- A-D en D-A converters tot 16 bits, multiplexers en interface systemen.
- Fotometers en pico-ampère meters, integratoren.

Als U interesse heeft in dit programma of een gedeelte daarvan, belt U ons dan op: 020 - 92 84 44* of schrijft U even een briefje naar:

ELTRON N.V.,

MACHTIGING 1820, AMSTERDAM-C.

U kunt dit dan ongefrankeerd verzenden.

De cursus computer programming van EOD geeft méér dan de cursus computer programming van RCA.

Elektronica Opleidingen Dirksen start februari '71 een door RCA ontwikkelde schriftelijke, semie-geprogrammeerde cursus voor 3e generatie computers (Siemens 4004, IBM 360, RCA Spectra). Maar EOD doet méér dan RCA: wij brengen deze RCA-cursus computer programming met een gedegen mondelinge begeleiding door systeemanalisten, die hun praktijkervaring aan de cursus toevoegen. De EOD/RCA cursus bestaat uit twee delen: deel A voor bijvoorbeeld bedrijfsleiders en administrateurs, die zijdelings met computers te maken hebben of krijgen. Duur: 4 maanden. Deel B is gericht op het programmeren in assemblertaal en bestemd voor degenen die programmeur willen worden. Duur: 6 maanden. Deze cursus is ook geschikt als aanvullende cursus voor COBOL-programmeurs. Gezien het niveau van de cursus is een vooropleiding HTS, HBS, SPD, MBA noodzakelijk. Ook degenen die met goed gevolg de test bij het Arbeidsbureau hebben afgelegd, stellen wij graag in staat deel te nemen. Uw mondelinge begeleiding wordt eenmaal per 14 dagen 's avonds in Amsterdam, Rotterdam of Utrecht gegeven, of één zaterdag per 3 weken in Arnhem.

Cursuskosten deel A: f 400,—, deel A + B: f 750,—. U schrijft pas in na de eerste lesavond.

Voelt u ervoor effectief aan uw toekomst te bouwen en vrijblijvend kennis te maken met de cursus computer programming van EOD/RCA? Stuur dan even de bon in en wij zenden u een uitgebreide brochure.

Elektronica Opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, Arnhem - tel. 085-437424

Stuur mij vrijblijvend nadere inlichtingen over de EOD/RCA cursus computer programming

Naam

Adres

Woonplaats

Opleiding

HEATHKIT ELECTRONIC CENTER

nu ook in Nederland

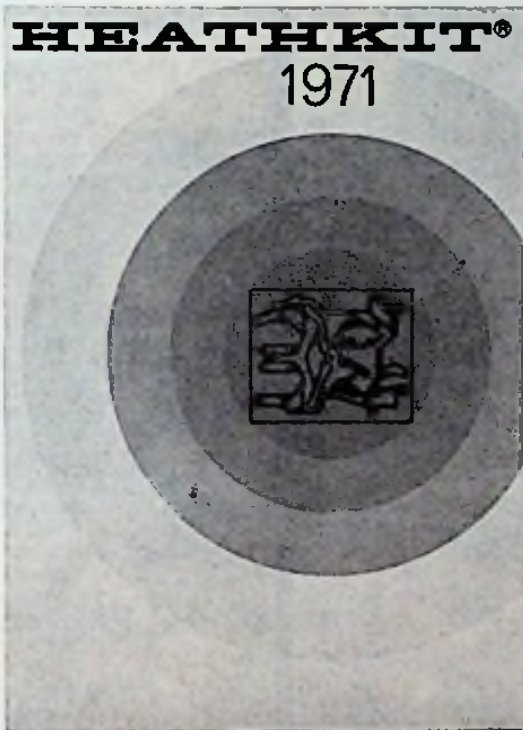
De meest uitgebreide kit catalogus ter wereld binnenkort ook voor u verkrijgbaar.

● Radio amateur toestellen

● Hi-Fi stereo apparatuur

● Meet- en laboratorium-instrumenten

HEATHKIT®
1971



● Instructie- en onderwijs apparatuur

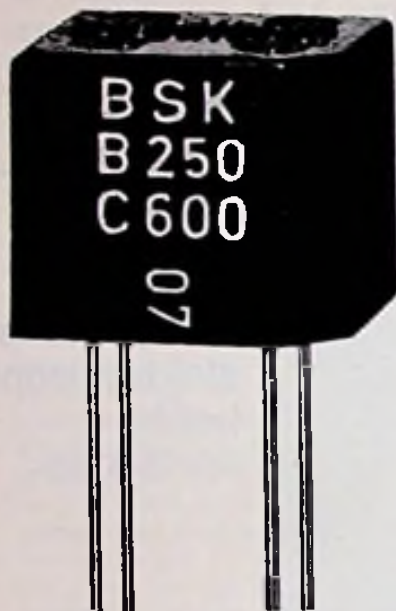
● Algemene elektronische hobby-produkten.

De nieuwe Heathkit showroom, verkoop- en service-afdeling wordt binnenkort in Amsterdam geopend.
...kijk uit naar ons adres en telefoonnummer in het maart-nummer van dit blad.



electronic center Nederland

SILICIUM BRUGGELIJKRICHTERS



| | Sper- spanning in V | Plek- spanning in V | Stroom In A |
|------------------|---------------------------|---------------------------|----------------|
| CSK B 80 C 400 | 125 | 400 | 0,4 |
| CSK B 250 C 400 | 370 | 800 | 0,4 |
| CSK B 500 C 400 | 750 | 1250 | 0,4 |
| BSK B 80 C 600 | 125 | 400 | 0,6 |
| BSK B 250 C 600 | 370 | 800 | 0,6 |
| BSK B 500 C 600 | 750 | 1250 | 0,6 |
| CSK B 80 C 800 | 125 | 400 | 0,8 |
| CSK B 250 C 800 | 370 | 800 | 0,8 |
| CSK B 500 C 800 | 750 | 1250 | 0,8 |
| CSK B 80 C 1200 | 125 | 400 | 1,2 |
| CSK B 250 C 1200 | 370 | 800 | 1,2 |
| CSK B 500 C 1200 | 750 | 1250 | 1,2 |

SEMIKRON

FABRIEK VAN
GELIJKRICHTERELEMENTEN N.V.

Wormerveer Industrierweg 17 Postbus 76
Telefoon 0 2980-8 32 58 Telex 13095

AM XF9C HC25U
 Glasuitvoering HC26U
 - HC27U - HC29U
XF9D Precisiëkristallen
 1 MHz in HC27U
XF9M 5 MHz in HC27U
FM XF107A 10 MHz in HC27U
XF107B IJkkristallen 100 kHz
 1 MHz-10 MHz
XF107C 27 MHz-zend/ontvang-
 kristallen
XF107D Kristallen volgens
 MIL- of fabr.spec.

Kristaldiscriminatoren
voor 9 en 10,7 MHz
Temperatuur-gecompenseerde
oscillatoren

HC6U - HC18U - HC25U tevens le-
verbaar in Cold Welded uit-
voering

Kwartsplaten voor drukmeting
RENDAR COMPONENTS.
Engeland

Telefoonpluggen en -jacks,
1-, 2-, 3- en 12-polig
Miniatuurpluggen en -jacks
Miniatuurwipschakelaars
Prof. knoppen, schakelaars
TELEGÄRTNER, W.-Duitsland
Stekerverbindingen,

8-, 16-, 30- en 39-polig
UHF, BNC en 2-polige BNC-HF-
stekers

Milstekers U77U, U127U en U79U
HF-koppelingen en -stekers
volgens DIN-norm

GEBR. FREI, W.-Duitsland
Miniatuurprinttransformatoren,
volledig ingegoten

Transformatoren tot 7500 W
KATHREIN-WERKE, W.-Duitsland
Professionele antennes
27 MHz - 500 MHz

Mobilfoonantennes, bandstaal-
antennes, Magneetvoetantennes,
coaxiale antennes, enz.

**HESSING TELECOMMUNICA-
TIE N.V. - ZEIST**

Gestabiliseerde netvoedingen,
kortsluitbeveiligd, uit voorraad
leverbaar 12 V - 10 A, 12 V - 5 A,
24 V - 5 A.

Draadloze afstandsbesturing in
de VHF- en UHF-frequentie-
banden.

MOBILOFOONS Autofunk AFF-
421 150 en 450 MHz

Portofoons CSF-TMC-471 150 MHz
OPROEP en **ALARMERING** Ont-
vangers FM-691 150 MHz

Hessing Telecommunicatie n.v.
Zeist

Postbus 95 - Tel. 03404 - 15845/12247
P. C. Hooftlaan 3/Voorheuvel 76-78

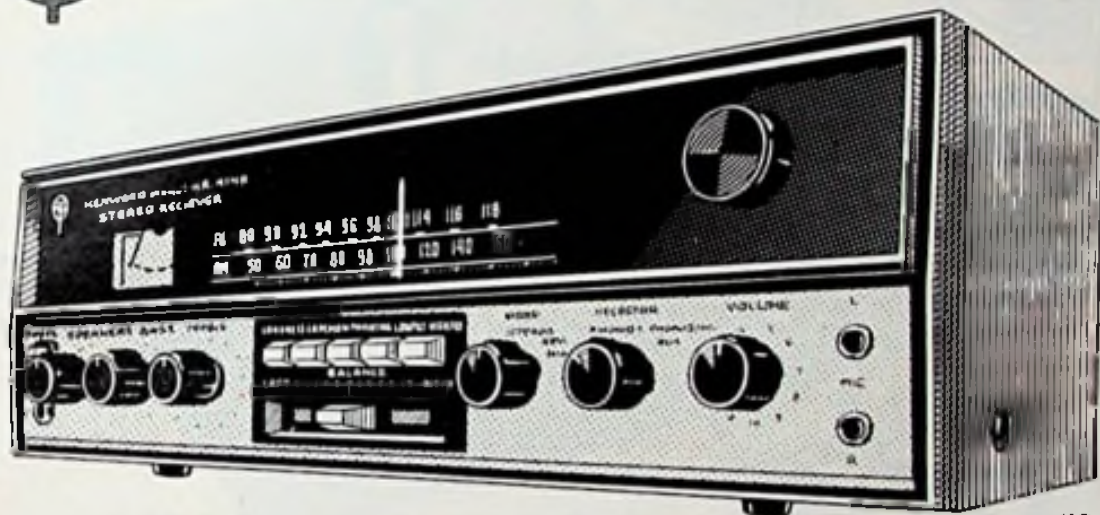
WERELDMERKEN



VERRASSEND NIEUWE MODELLEN VAN



TRIO-KENWOOD



KR 4140

dat is nieuws!

Nieuwe grandioze apparatuur, o.a. de stereo-versterker KA 4002 (vervangt de KA 2500) en de stereo-versterker-tuner KR 4140 (vervangt de KR 77).

Modellen van deze tijd.

Een nog volmaakter geluid, nog minder vervorming.

Dat is dé verrassing van TRIO-KENWOOD voor geluidminnend Nederland.

KA 4002

Nieuw aan deze stereo-versterker (2 x 21 Watt) is de toonregeling. Een 2dB trappenschakelaar in professionele uitvoering zorgt voor een exacte toonbalans. Verder valt aan deze stereo-versterker de meer dan gave vormgeving op.

KR 4140

Nieuw aan deze stereo-versterker-tuner (2 x 33 Watt) is de balans-schuifregelaar. Nieuwe IC's. Toonregeling door middel van een 2dB trappenschakelaar in professionele uitvoering. Natuurlijk met Fet's. Microfoon-ingangen aan de voorzijde. De vernieuwde vormgeving is in één woord grandioos.

Deze en vele andere up-to-date apparaten zijn te zien in onze nieuwe, ruime showrooms.

inelco

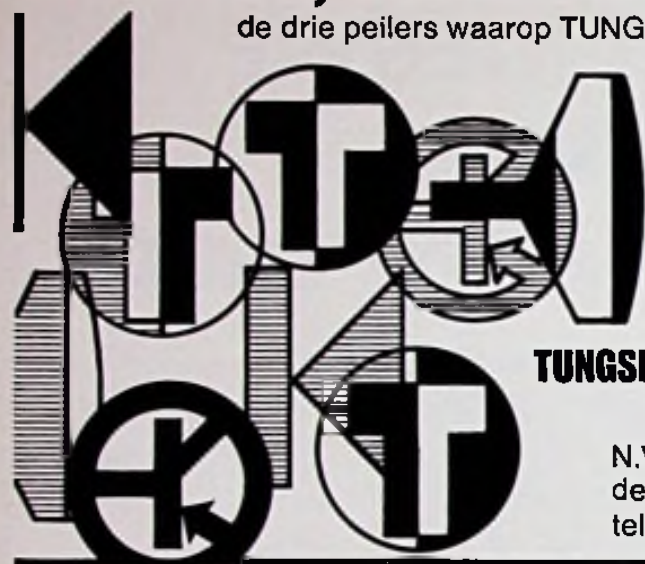
INTERNATIONAL ELECTRONICS COMPANY

AFDELING AUDIO-VIDEO. Verkoopkantoor en showrooms:
Amsterdam: Amstelveenseweg 37, tel. 020 - 143141 - 143142
Showroom Emmen: Weerdingerstraat 60, tel. 05910 - 13726.
Showroom: Zeist: Jan Lighthartplein 53, tel. 03404 - 12598.
Importeur van de wereldmerken: ARENA, FISHER,
J. B. LANSING, PICKERING, TRIO-KENWOOD, VOXSON.
Tevens leverancier van LENCO alspeelapparatuur.

TUNGSRAM

KWALITEIT, BETROUWBAARHEID EN SERVICE

de drie peilers waarop TUNGSRAM al meer dan 60 jaar rust



**RADIOBUIZEN
TV-BUIZEN
BEELDBUIZEN
HALFGELEIDERS**

TUNGSRAM

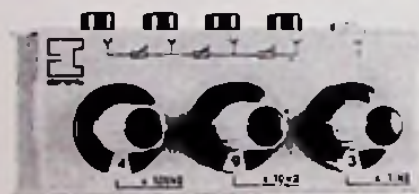


is de zekerheid van de vakman

N.V. Gloeilampenfabriek RADIUM - Tilburg
de Regenboogstraat 12

telefoon 04250 - 2.25.50 en 2.25.51 - telex 50133

U HOEFT NIETS TE TOLEREREN



met onze geïntegreerde weerstanddecaden. Ze zijn in alle waarden leverbaar. Ook in de E24 reeks. In dikke en dunne filmtechniek. Blijvende toleranties tot 0,2% - daarom hoeft u niets anders te tolereren.



rodelco-nv
ELECTRONICS

Elementa
West Duitsland

Postbus 1030 Den Haag
Tel. (070) 65 39 55 * Telex 32506

GESPECIALISEERD IN BETROUWBARE ELEKTRONISCHE COMPONENTEN

EMI Electronics Ltd.



Photomultiplierbuizen met vensters van 1/2" tot 12" Ø
Kathodes: S - S1 - S5 - S10 - super S11, bi-alkali en tri-alkali (S20)

Electron - particle multipliers

HOOGKARSPSELSTRAAT 68, DEN HAAG,
POSTBUS 8068 - TEL. 070-25 12 12

INTECHMUN.V.

Met speciale chique

Druktoetsen voor:
power, FM, AM, phono, auxiliary,
cassette, high filter, mute,
loudness, mono, volume range,
speaker 1 en speaker 2.



De nieuwe Altec 912A. Stereo AM/FM Cassette Music Center uit Amerika.

Voor mensen die zich een speciale smaak kunnen veroorloven.

Een Music „know-how“-Center. Achter iedere knop zit een lang, technisch verhaal. Onder elke toets een reeks van opvallende prestaties. Dit Altec-Center bestaat uit een pick-up, een AM/FM-tuner recorder en een 44w stereo-versterker. De cassette heeft acht sporen, d.w.z. vier sporen stereo. (Snelheid tape: 1 7/8 ips). Elk onderdeel van dit Altec 912A-Music Center is verfijnd en technisch volmaakt. U hebt voor een verrassende prijs een installatie met de know-how en de allure van de allerduurste stereo-systemen.

Deze Altec 912 is zeer goed te combineren met het Santana 879A-Speaker Systeem. De speakers zijn, evenals het „Center“, van warm walnotenhouten hebben een afmeting van 65 x 52 x 42,5. Het Santana Systeem is uitgerust met de gepatenteerde 15 inch Biflex-speaker benevens een aparte hoogtoon-trechter. Altec Santana: een unieke combinatie van een wereldberoemde naam.

Wilt U alle technische gegevens? Alle cijfertjes? Alle mogelijkheden. Stap naar de allerbeste dealer. Hij kan U alles vertellen. Of anders vraagt U bij ons informatie. Een berichtje naar:



n.v. selectronic

Geldersekade 16
 Telefoon 020-226772
 Amsterdam.

SCHRADER
ELECTRONICA

ANTENNE- VERSTERKERS

LIPPIJNSTRAAT 4B AMSTERDAM-W TELEFOON 020-124418

RIM Jaarboek '71



666 bladzijden
vol technische
documentatie,
schema's,
onderdelen,
gegevens over
de M6S mixer,
oscilloscopen,
versterkers,
meetapparatuur,
gestabiliseerde
voedingen.

te bestellen door f 8,50 te storten op gironummer
2263300 t.g.v. Iemke Roos Import, Hogeweg 33,
Amsterdam.



Iemke roos import hogeweg 33 amsterdam telefoon 020-53555

Tevens importeur van:
Electro-Voice usa en International Electronics.

„GELOSO“ Transistormegafoon



Compleet met:

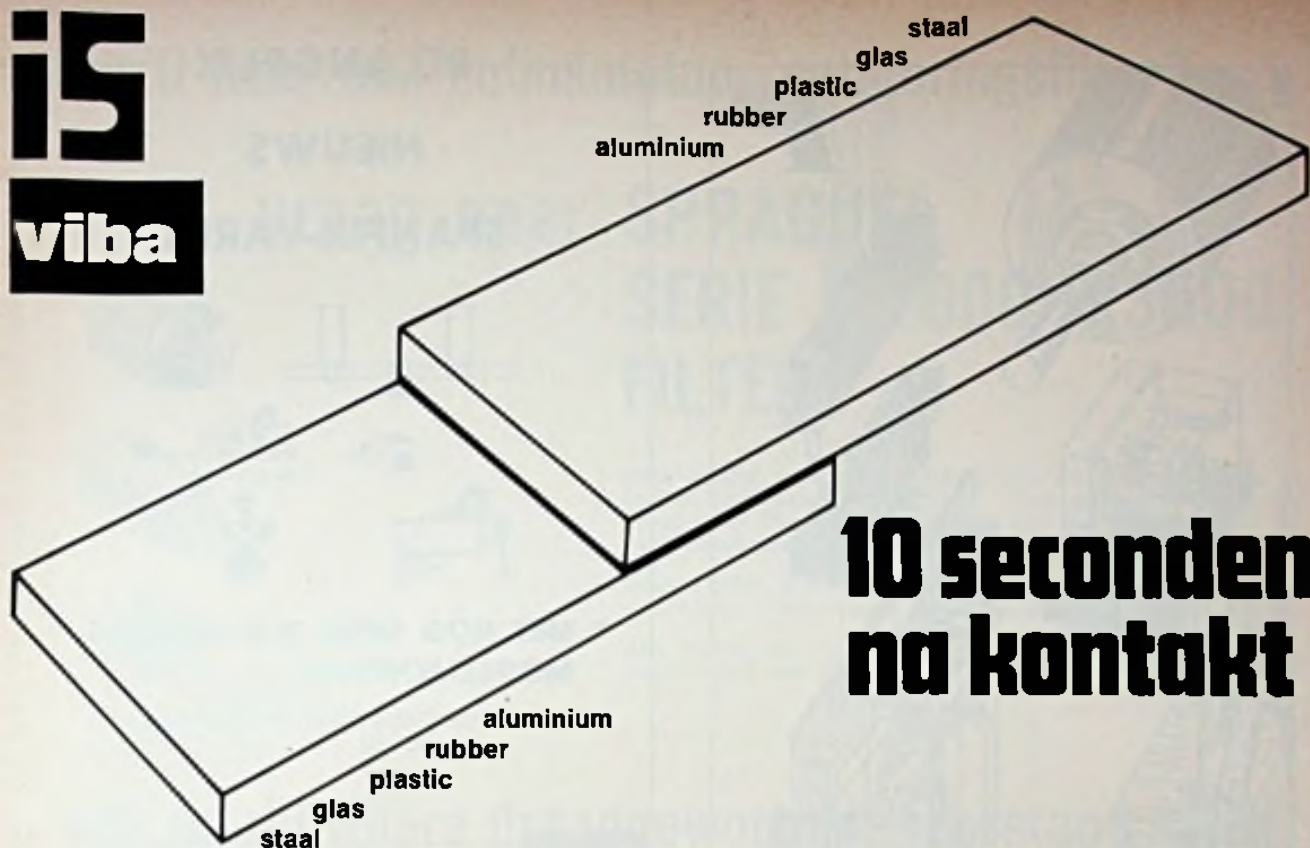
- BATTERIJEN
- UITNEEMBARE MICROFOON
- VERLENGKABEL

Voorts uit voorraad leverbaar: alle typen versterkers, microfoons en membraan-luidsprekers.

Imp.:

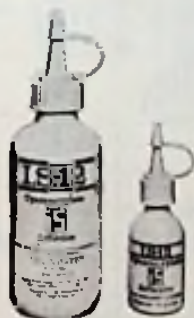
RED STAR RADIO N.V.

Van Galenstraat 5, DEN HAAG. Tel. 070 - 33 38 70



**10 seconden
na kontakt**

hechtingsprobleem opgelost



iS-lijmen

VERZOEKE

- advies van een van uw technici
- toezending van I.S. documentatie

naam bedrijf: _____

adres: _____

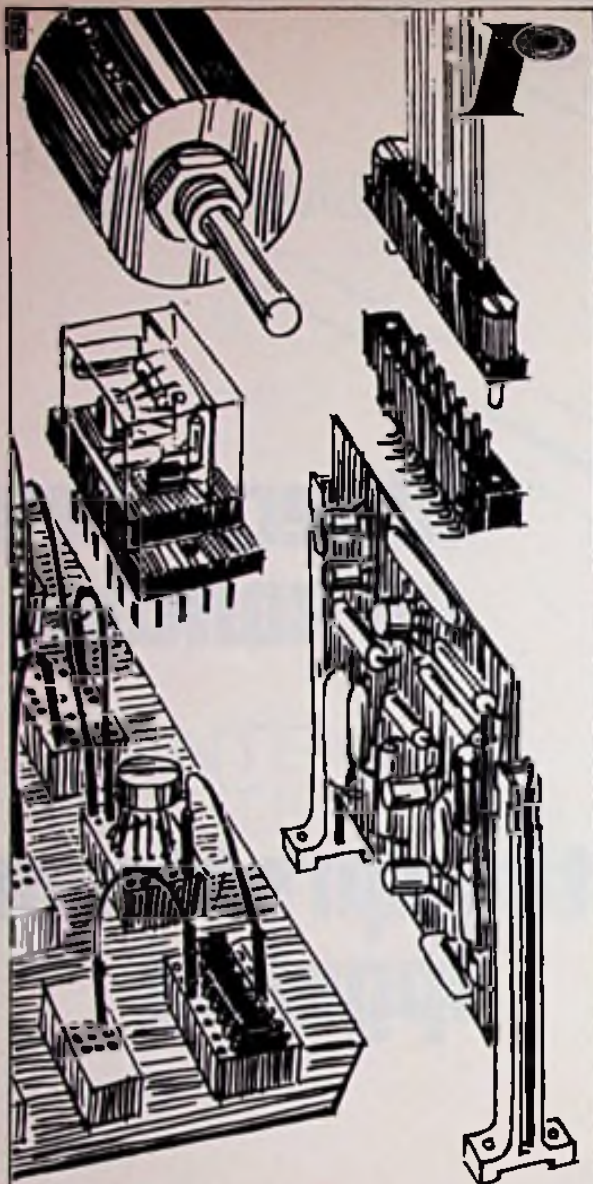
functie: _____

VIBA N.V., Koningin Emmakade 199, Den Haag, Tel: 070-394905

COUPON

RE-41

lijmnaad met grote treksterkte tot
350 kg/cm² kunnen 1 jaar bij kamer-
temperatuur worden bewaard
één component
zeer bestendig tegen oplosmiddelen en
koud water
minimale kontaktdruk
buitengewoon snelle verharding:
5-15 seconden
verwaarloosbare krimp
uitstekende temperatuurbestendigheid
van - 80 tot + 80° C (en zelfs tot
200° C gedurende korte perioden) 02-41



QUEST ELECTRONIC CONNECTEURS

Gebied: verbindingen/bevestigingen/geleidingen/koppelingen, van/op/met printed circuits

Gevraagd: betrouwbare oplossing

Bewijs: Sud Aviation, Franse P.T.T., C.S.F., Thomson Houston, Franse Spoorwegen, C.E.R.N. en vele anderen

Uitkomst: O.E.C.

PYROHM professionele potentiometers

- single-turn ● multi-turn ● motor-driven
- multi-section ● Zwitserse precisie

ALLEN VERTEGENWOORDIGING VOOR NEDERLAND

RONAS

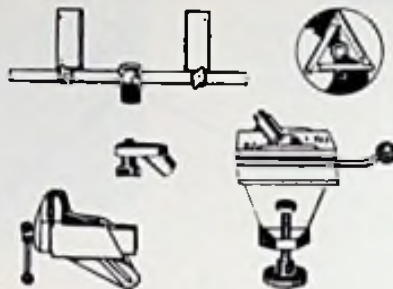
ELECTRONICA

Damrak 47-48 Amsterdam-C. (020) - 22.79.77*

BELANGRIJK

NIEUWS

SPANFIX-VARIO



* **MET NOG MEER TOEPASSINGS-MOGELIJKHEDEN**

Voor laboratoria, werkplaatsen, scholen enz.

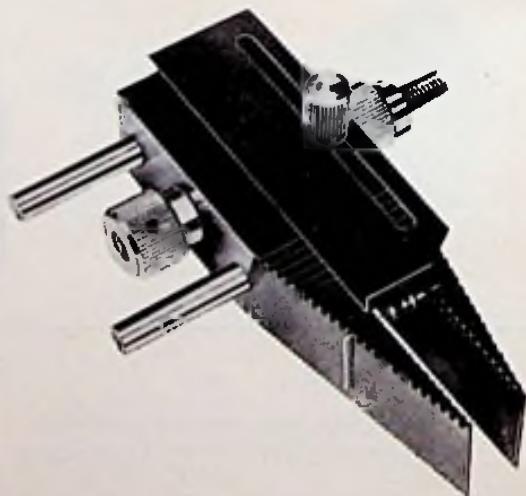
Alleenverkoop

Brema

HANDELS- EN INGENIEURSBUREAU
AMSTERDAM, VALKENSTRAAT 114, TELEFOON 72 07.32

HAND - Componentbuiger

vervaardigd uit zwart geanodiseerd aluminium compleet met voet voor het buigen van weerstanden, dioden enz. op elke gewenste rastermaat.



Zeva

machines, gereedschappen
en materialen voor de
vervaardiging van
elektronische apparatuur

Vijf Elkenweg
Industrie terrein
Oosterhout
Oosterhout (N.Br.)
tel. 01620-3941*
telefax 54456

zoekt U naar een subminiatuur ontstoringsfilter?

vraag naar **SPRAGUE** **SERIE JX2000/JX3000** **FILTERS**



serie JX2000 subminiatuur filters voor d-c toepassing voor 50 en 100 VDC werkspanning 125°C. Deze uitgebreide sortering bevat L- en Pi-circuit configuratie met een bereik van 0,1 tot 2,0 A alsook doorvoercondensatoren in een uitvoering van 7,0 A.

Serie JX3000, is leverbaar als L- en Pi-circuits in een bereik van 0,1 tot 1,5 A, alsook doorvoercondensatoren van 5 A.

Alle filters zijn ontwikkeld voor toepassingen in het temperatuurbereik van -55 tot +125 °C.

...een betrouwbare draadgewonden weerstand nodig?

vraag **ACRASIL**[®] **PRECISIE/VERMOGEN** **WEERSTANDEN**



Zeer hoge stabiliteit en betrouwbaarheid, zelfs bij verlengde belastbare levensduur, extreem hoge vochtigheid en andere ongunstige werkcondities.

Uitzettingscoëfficiënt van silicon inkapseling is nauw aangepast aan de keramische drager teneinde beschadiging van weerstandswindingen te voorkomen.

De inkapseling geeft een uitstekende bescherming tegen vochtigheid, schok, vibratie en schimmel.

Leverbaar met standaard en niet inductieve draadwindingen.

Toleranties tot $\pm 0,05\%$ mogelijk.

Alleenvertegenwoordiging voor Holland:

inelen

Weerdestein 205, Postbus 7815, Amsterdam, Holland

SPRAGUE WORLD TRADE CORP.

Färberstrasse 6, 8008 Zürich, Tel. 47 01 33

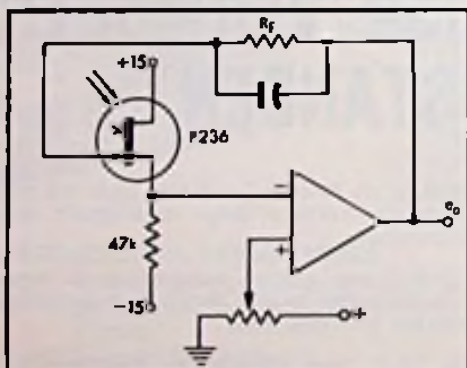


SPRAGUE and ® are registered trademarks of the SPRAGUE ELECTRIC Co

Breedband Foto FET's

hoge snelheid, hoge gevoeligheid

De meeste toepassingen die gebruik maken van lichtgevoelige schakelingen eisen hoge gevoeligheid met snelle "response" tijden. De Siliconix P236/8 serie heeft "response" tijden van ongeveer 50 nsec. In deze breedbandige "photosensor" is de fotostroom welke van de gate komt tevens het ingangssignaal voor de FET. Terugkoppeling reduceert de ladingseisen voor de FET ingangscapaciteit dwz. het effect van C_{in} is te verwaarlozen en de gate is als massa te beschouwen. De pulse "response" is daarom hoofdzakelijk beperkt door de op-amp welke geselecteerd kan worden voor bepaalde "response" karakteristieken. De lijst toont de variatie in gevoeligheid en "response" tijd voor de versterkers L174 en LH101. De L174 is te gebruiken tot 4 MHz., de LH101 tot ongeveer 1 MHz. Vandaar de hogere signaal/ruis verhouding voor de laatste. Kortere stijgtijden kunnen verkregen worden met versterkers met grotere bandbreedte.



| AMP | R_f (MEG Ω) | t_r (μ S) | t_f (μ S) | e_{00} (pk V) | SN (dB) |
|-------|--------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|------------|
| L174 | 1 | 0.4 | 0.4 | 0.27 | 50 |
| | 11 | 0.9 | 0.8 | 3.0 | 60 |
| | 44 | 1.8 | 1.6 | 12 | 70 |
| LH101 | 1 | 1.2 | 1.2 | 0.27 | 60 |
| | 11 | 6.0 | 6.0 | 3.0 | 70 |
| | 44 | 10 | 10 | 12 | 80 |

* Lichtbron: LED, 20mA pulse, geplaatst direct voor de P236 lens.

Siliconix voor junction - en MOS FET's en nu ook voor microwave halfgeleiders.

Technische gegevens en application notes worden U op aanvraag toegestuurd door:



Siliconix

Mulder-Hardenberg, Postbus 7256,
Amsterdam-Z., telf. 020-761002

advertising design—DDA

Ons leveringsprogramma omvat:

vertegenwoordigingen van o.a.

- Philips: Antennes, versterkers, coaxiaalkabel etc.
- Pope: Radio- en televisie elektronenbuizen.
- Sonim: Antennes, versterkers, stekers, afspanmateriaal, filters etc.
- Stolle: Antennes, versterkers, rotoren, filters, kabels etc.
- Astro: Versterkers, filters etc.
- Schrader: Versterkers.
- Zehnder: Kamerantennes, pluggen, stekers etc.
- FBE: Kamerantennes, C.A.-dozen, pluggen, VMVL-kabels, VMVS-kabel, VS-kabel, coaxiaalkabel, schuimkabel, TV-lint etc.

Stalen drupwaterdichte kasten, zeer geschikt als: CA-versterkerkast en/of apparatenkast. In diverse afmetingen.

Diverse soorten:

Kabels, kabelzadels, muurbeugels, schoorsteenbeugels en vele andere bevestigingsmaterialen.

Vraagt vrijblijvend offerte aan bij:

FA. VAN BUUREN & CO.

St. Willibrordusstraat 45-47, Amsterdam

Tel. 020 - 79 55 44



DARSTAN

1 WATT

DRAADGEWONDEN

TRIM-POTENTIOMETERS

Leverbaar in elke waarde

tussen 5 Ω en 25 k Ω

Snelle levering

Prijzen afhankelijk van weerstandswaarde en aantal van f 0,96 tot f 1,65 per stuk, excl. BTW

Documentatie op aanvraag

TEXIM - ENSCHEDE

POSTBUS 518

TEL. 05420 - 2 59 37



**Als u een
Sprague 150 D
Tantaal
kondensator
koopt
krijgt u er een
man bij cadeau**

Dit is beslist geen tijdelijke aanbieding. Bij alles wat Inelco levert krijgt u een gedegen advies cadeau.

Dus ook bij de Sprague 150 D.

Deze Tantaal-kondensator met vast elektrolyet kent een aantal grote voordelen:

De hoge capaciteit per volume eenheid.

De hermetische afsluiting met glazen

doorvoer. De lage lekstroom en dissipatiefactor. De gelaste anode en kathode

aansluiting. Het temperatuurbereik van -80°C tot 125°C .

Dat zijn in kort bestek de belangrijkste punten aan deze Sprague 150 D.

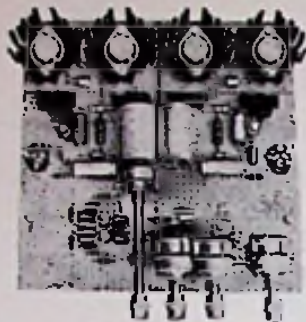
Mocht u nog veel meer willen weten, wat let u, u krijgt er een Inelco-man bij cadeau!

Die kent het antwoord op al uw vragen. U kunt hem bereiken bij:

Amsterdam, Weerdestein 205. Tel. 44 16 66.
Utrecht, Hertoginnedal 3. Tel. 60 00 12.

inelco

MONTAPRINT



■ **Gratis documentatie bij:**

UNIVERSEEL PRINTMATERIAAL

voor alle
elektronische schakelingen

Bijpassende
accessoires en contactblokken



N.V. GULLY

LOOSDRECHT

antwoordnr. 220

tel. 02158 - 33 93

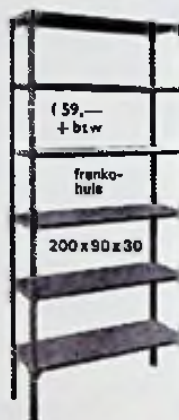
mauthe MICROMOTOREN



Spanning: max. 1,5 of 3 V=
Gewicht: zonder vertr. 7,5 gr.
met vertr. 14 gr.
Temp.bereik: -20 tot +60 °C.
Vertraging: 40:1, 200:1, 500:1,
1000:1.
Max. belasting: 200 p cm.

Elmekanic

Stadionstraat 29, Amsterdam (Z.)
Tel. 020 - 72 33 07



OPBERGPROBLEMEN? RAYO REKKEN NEMEN!

- stalen opbouwrekken in verschillende maten vanaf f 59,- + B.T.W.
- diverse opbergssystemen; ook voor kleine onderdelen
- showroom-installaties
- kantoormeubelen

RAYO - HOLLAND n.v.
Fabr. Winkel-kant.-Mag. install.
Muiderstraat 18-20, Amsterdam.
Telefoon: 020- 249783/223896.

AMPHENOL - TUCHEL SUBMINIATUUR DRAADGEWONDEN POTENTIOMETER TYPE T 2600 P VOOR PRINTMONTAGE



- ★ uitstekende kwaliteit, zeer laag geprijsd (f 3.90 bij 250-999 st.)
- ★ optimale resolutie, mandril over de gehele lengte
- ★ vergulde printpennen, aan weerstandlichaam gelast
- ★ doorzichtig kijkdekseltje, loperpositie direkt zichtbaar



ware grootte

Gegarandeerde eigenschappen:

Weerstandwaarden: 10 Ohm tot 20 kOhm
Vermogen: 1 Watt bij 40 °C
Omgevingstemperatuur: -65 tot +125 °C
Temperatuurcoëfficiënt: 50 ppm/°C nom.
Resolutie: 0,22 % (20 kOhm) tot 1,78 % (10 Ohm)
Weerstandtolerantie: standaard ± 10 %
Levensduur: 200 cycli minimaal

— Direkt uit voorraad leverbaar —

Type T 2600 P is ook leverbaar als 2610 P (volledig vochtbestendig). Dit is één van de 19 typen Amphinol trimpotentiometers in draadgewonden, metaalfilm en cermet uitvoering.

Dokumentatie en
prijsinformatie:



rodelco-nv
ELECTRONICS

Postbus 1030 Den Haag
Tel. (070) 65 39 55 * Telex 32506

GESPECIALISEERD IN BETROUWBARE ELEKTRONISCHE COMPONENTEN

Deze timer counter telt mééé



en wel op vele punten

Uiteraard wat het tellen zelf betreft met heel die technische achtergrond die tot een perfect resultaat bijdraagt. Dan die uitgekiende bedientechniek door middel van razendsnelle druktoetsen. De gestroomlijnde vorm, het bescheiden formaat, het lichte gewicht, de draagtas voor buitengebruik, de service, snelle levering en lage prijs. Kortom, een apparaat, amerikaans van technisch niveau met een lage europese prijs.

Verlaging SE

- de van de verkoop en grotere
- w maakte een aanzienlijke prijs-
- g mogelijk.
- rom op en vergelijk.

Technische Informatie:

Ingangs impedantie: 1 M — 25 pF • Gevoeligheid: 100 mV • Max. tel frequentie: 12,5 MHz • Interne X-tal osc.: 2 MHz • Temp. coëfficiënt: 1 ppm/°C (+20°C + 50°C) • Tijdeenheden: 1 nsec; 10 nsec;

100 nsec; 1 m sec; 10 m sec • Gate tijden: 1 msec; 10 msec; 100 msec; 1 sec; 10 sec • Afmetingen: 200x90x270 • Met BCD uitgang (extra) • Voor frequentie-, frequentieverhouding-, tijd; periode-metingen • Prijs: r2376,.. exclusief B.T.W.



Laboratories (Eng.) Ltd.

Waar de techniek U óp- en de prijs U méévalt

Vraag documentatie aan bij:

ANRU N.V. WIJNHAVEN 80 **anru** R'DAM - TEL. 010-137395

| watts | Types | | Ohmic values Ω | Dimensions mm | |
|-------|----------|-----------------------------|--------------------------|------------------|--------|
| | SPERNICE | MIL-R 10509 F char. C | | Diam. | Length |
| 1/8 | RCMS 02 | RN55 | 1 to 330 K | 2,5 | 6,5 |
| 1/4 | RCMS 05 | RN60 | 1 to 1 M Ω | 3,65 | 10,2 |

**1 % - 50 ppm en een korte levertijd
is niet langer een luxe meer,**

in ieder geval niet, wanneer U metaalfilmweerstand uit ons leveringsprogramma gebruikt. In voorraad zijn de typen 1/8 W (RN55) en 1/4 W (RN60) in waarden tussen 10 Ω en 1 M Ω volgens de E-96 reeks. De prijzen variëren afhankelijk van het aantal en type tussen 30 en 75 cent per stuk. Minimum bestel-aantal 10 stuks per waarde.



KLAASING ELECTRONICS N.V.
Sarphatistraat 52 - Amsterdam-C.
Tel. 020 - 92 84 44 - 92 84 45 — Telex: 16434

Gespecialiseerd in kwaliteit en korte levertijden, een unieke combinatie, ook voor U!!!



**UNIEKE PRIJSVERLAGING
unijunction transistoren
INDUSTRIEPRIJS f 1,76**

N.V. HANDELMAATSCHAPPIJ

„MALCHUS“

ROTTERDAM-2
SCHIEDAMSESINGEL 181

HALFGELEIDERSPECIALISTEN
Tel. (010) 13 65 34* - Telex 21593

Bekende adressen te:

| Amsterdam | Enschede | Delft | Den Haag |
|---|---|--|---|
| <p>RADIO ROTOR</p> <p>Kinkerstraat 55, Amsterdam Tel. 020 - 38 53 15 en 38 72 89 Postglo 466928.</p> <p>Verzendingen onder rembours. 35 jaar het goedkoopste en meest gesorteerde adres voor amateur en zendamateer.</p> <p>Kenwood, Delcon-dealer Hi-Fi, stereo-apparatuur</p> <p>Vraagt onze speciale aanbiedingenfolder no. 101.</p> <p>25 cent aan postzegels in brief opzenden.</p> | <p></p> <p>AFDELING RADIO</p> <p>Oldenzaalsestraat 94-96 Tel. 1 51 69</p> | <p>Speciaal</p> <p>TRANSFORMATOREN</p> <p>voor de</p> <p>ELEKTRONICA</p> <p>GUDO</p> <p>Transformatoren</p> <p>Corn. Trompstraat 38</p> <p>DELFT</p> <p>Tel. 01730 - 2 46 34</p> | <p>„Radio Gerrése“</p> <p>Regentesseplein 27-30-31, Den Haag Tel. 070 - 32 59 16</p> <p>Elektronisch centrum voor de radio-amateur. Gespecialiseerd in onderdelen, ook de Philips service-onderdelen uit voorraad leverbaar ook goedkope buizen.</p> |
| | <p>Leeuwarden</p> <p>RADIO BOUWMAN</p> <p>voor alle onderdelen</p> <p>Nieuwestad 30</p> <p>Tel. 05100 - 2 82 14 - 3 38 04</p> | | <p>Roosendaal</p> <p>JONGENELEN SERVICE CENTER</p> <p>Raadhuysstraat 55 Tel. 01650 - 3 77 09</p> |



DE FANTASTISCHE FASE-METER

Ziehier de eerste digitale fase-meter die u met één hand kunt bedienen. Model 750 heeft een frequentiebereik van 10 Hz tot 2 MHz, onnauwkeurigheid en oplossend vermogen van 0,1°, en tevens digitale uitlezing en analoge uitgangen.

Het dynamisch amplitudebereik loopt van 1 mV tot 300 V. Dat is heel wat voor f 6875,- (excl. BTW).

(Model 740, met analoge uitlezing en nulpunts-onderdrukking kost f 4125,-.

WAVETEK

★ **AIR - PARTS INTERNATIONAL N.V.** ★
 HAAGWEG 149 - RIJSWIJK (ZH) - TEL. (070) 48 93 92

Type 43J, FET-input operationele versterker met lage Ingangsstroom en goede CMRR



- Open loop versterking: 200.000.
- Output: $\pm 10 \text{ V}$, $\pm 5 \text{ mA}$.
- Full power response: 100 kHz.
- Slewing rate: $6 \text{ V}/\mu\text{s}$.
- Initial offset spanning: 2 mV.
- Spanningsdrift: $30 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$.
- Ingangsstroom: 10 pA.
- Stroomdrift: $1 \text{ pA}/^\circ\text{C}$.
- Ingangsimpedantie: $10^{11} \Omega/3 \text{ pF}$.
- Ingangsruis: 0,01 Hz - 1 Hz: $6 \mu\text{V}$, 0,1 pA
- 5 Hz - 50 kHz rms: $3 \mu\text{V}$.
- Common mode rejectie bij $\pm 10 \text{ V}$: 10.000 min.

PRIJS 1 - 9 STUKS f 96,-



KLAASING ELECTRONICS N.V.
Sarphatistraat 52 - Amsterdam-C.

Tel. 020 - 92 84 44 - 92 84 45 — Telex: 16434

LEVERTIJD: UIT VOORRAAD AMSTERDAM TOT 3 WEKEN.

Gespecialiseerd in kwaliteit en korte levertijden, een unieke combinatie, ook voor U!!!



PROFESSIELE EXPERIMENTEREN MET S.D.C. PRODUCTS (Electronics) Ltd.

- monteren en solderen tijdrovend?
- uitwisselen van componenten bijzonder vervelend?
- het verbruik van componenten te groot?
- opzoeken van meetpunten moeilijk?
- een veel gesoldeerd punt ook onbetrouwbaar?
- potmeters moeilijk te plaatsen?

SDC MODULAIRE EXPERIMENTEERUNITS BIEDEN U DE OPLOSSING.

Vraagt documentatie of inlichtingen.

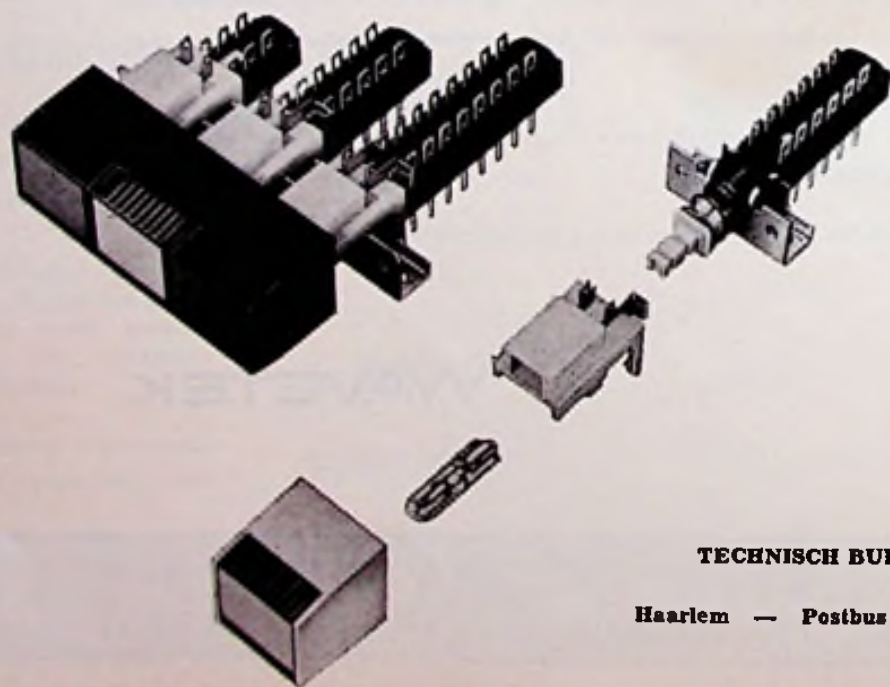
Technische Handelmaatschappij

de buizerd n.v.



Bezuidenhoutseweg 193 - Postbus 2325
's-Gravenhage - Telefoon (070) 83 10 00

RUDOLF SCHADOW K.G.



miniatur-

druktoets-

schakelaars

SERIE FL

met verlichting

TECHNISCH BUREAU UYLENBURG

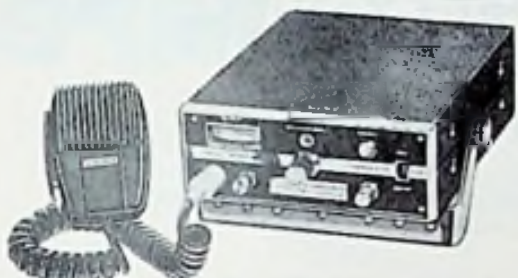
Haarlem — Postbus 176 — Tel. 023 - 31 57 09

COMMUNICATIE UNIE NEDERLAND



SKYMASTER 24 kanaals 5 W zend-ontvanger in de 7 MHz band. Met een uitbreidingsmogelijkheid tot 30 kanalen. Geschikt voor AC 220 V en DC 12 V. Compleet met microfoon en aansluitsnoeren. Circuit: 14 buizen, 2 transistoren en 10 diodes uitgevoerd met modulator-indicator S meter en ook als microfoonversterker te gebruiken.

PRIJS f 850,—



THE PHANTOM 23 All transistor zend/ontvanger met een maximaal zendvermogen van 15 W in de 27 MHz band compleet uitgevoerd met 23 kanalen en uit te breiden tot 26 kanalen (met geringe kosten). DC 12 V.

PRIJS: f 698,—



ROBIJN J123.

5 W 23 kanaals zend-ontvanger 27 MHz. DC 12 V, compleet met microfoon en aansluitsnoeren.

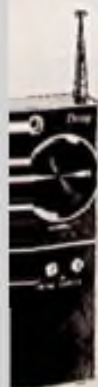
PRIJS: f 585,—



PONY CB 71.

12 kanaals zend/ontvanger met een vermogen van 5 W. DC 12 V. Compleet met kristallen voor 1 kanaal. Extra kristallen uit voorraad leverbaar à f 23,— per stel.

PRIJS f 425,—



PONY CB 36. 2 kanaals zend/ontvanger maximaal vermogen 1,5 W, bestemd voor semi-professioneel gebruik uitgevoerd met squelch en automatische storingsonderdrukker. Goedgekeurd door de PTT (500 mW), extra kristallen f 16,— per stel.

PRIJS f 260,—



HP 1015.

Regelbare gestabiliseerde lichtnet adapter, 9 - 18 V.

Geschikt voor PONY, PHANTOM en ROBIJN.

Prijs: f 89,50

Amphenol pluggen PL 259. . . . prijs f 3,— per stuk.
Kristallen alle kanalen voorradig, prijs f 8,— per stuk.



CUNA 27/36G.

Groundplane antenne voor 27 MHz. met 4 vaste radialen en aansluiting voor amphenolplug PL 259. Impedantie: 50 Ω S.W.R. 1 : 1, ook leverbaar voor 144 MHz.

Prijs: f 78,50

CUNA 27/250 BLC.

Mobiel antenne met roestvrij stalen veer. Ook te gebruiken als basis antenne.

PRIJS: f 64,—

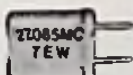
CUNA 27/313 CB/AM

Combinatie mobiel antenne. Geschikt voor 27 MHz zend/ontvanger en tevens te gebruiken voor de autoradio. Compleet met kabel, scheidingsfilters en pluggen.

PRIJS: f 67,—

Alle mobiel antennes zijn in een handomdraai afneembaar!!!

Binnenkort beams leverbaar met spoelen!



KRISTALLEN 27 MHz alle kanalen uit voorraad leverbaar f 8,— per stuk!



50 ohm coaxiale kabel f 1,25 p. meter.

CUNA 27/311.

MINI mobiel antenne, lengte slechts 46 cm, hoog rendement. Eenvoudig te monteren zonder soldeerwerk.

PRIJS: f 47,—

CUNA 27/311 S.

MINI mobiel antenne voor dakrandmontage met roestvrij stalen veer, klem, kabel en plug.

PRIJS: f 52,—

COMMUNICATIE UNIE NEDERLAND

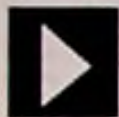
—nding onder rembours geen orders beneden de f 35,—, verzendkosten rekening koper

—OOR: MERELLAAN 126 - MAASSLUIS, TEL 01899 - 5030 — SHOWROOM: ROTTERDAMSEDIJK 2, SCHIEDAM

Type 44 J/K, „fast settling“, zeer nauwkeurige operationele versterker.



LEVERTIJD: UIT VOORRAAD
AMSTERDAM TOT 3 WEKEN.



KLAASING ELECTRONICS N.V.
Sarphatistraat 52 - Amsterdam-C.
Tel. 020 - 92 84 44 - 92 84 45 — Telex: 18434

- Open loop versterking: 100.000.
 - Output: ± 10 V; ± 20 mA.
 - Full Power response: 1 MHz.
 - Slewing rate: Inverting: 75 V/ μ s.
 - " " non-inverting: 50 V/ μ s.
 - Settling time, unity gain, 0,01 %: 1 μ s max.
 - " " " 0,1 %: 0,5 μ s max.
 - Spanningsdrift: J/K: " 0,1 %: 50/15 μ V/ $^{\circ}$ C.
 - Stroomdrift J/K: 5/2,5 pA/ $^{\circ}$ C.
 - Input noise 0,01 - 1 Hz p-p: 2 μ V; 0,1 pA.
 - " " 5 Hz - 50 kHz rms: 3 μ V.
 - Ingangsimpedantie: 10¹¹ Ω /3 pF.
 - Common mode rejectie: bij ± 10 V: 10.000 min.
- PRIJS: J/K 1-9 STUKS f 205,—/259,—

Gespecialiseerd in kwaliteit en korte levertijden, een unieke combinatie, ook voor U!!!

VAREL VAREL VAREL VAREL



GEDRUKTE SCHAKELINGEN

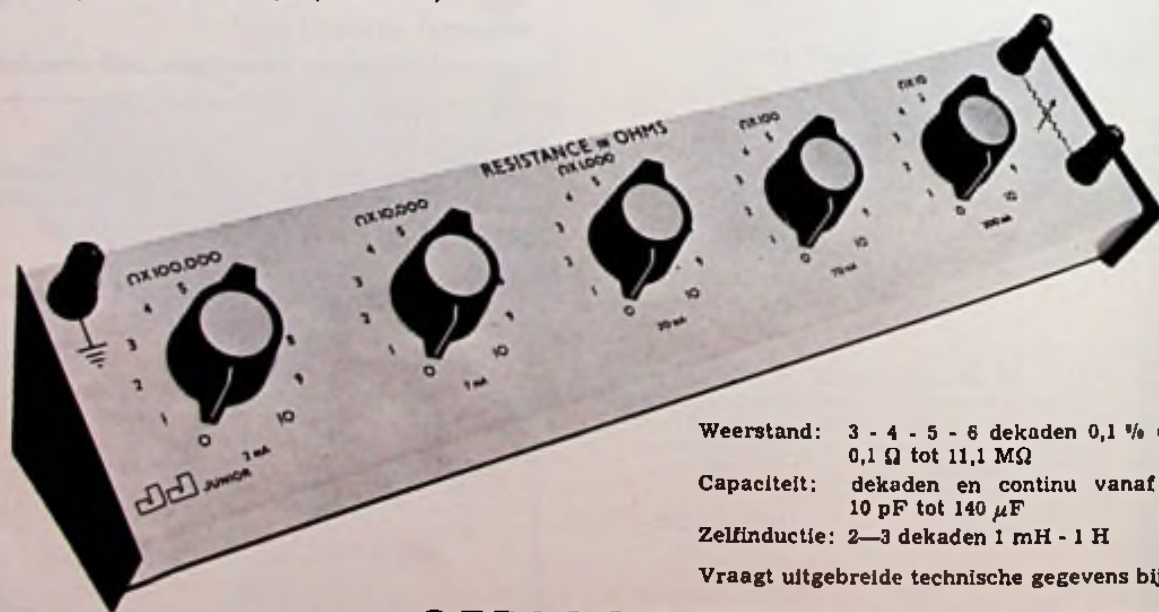
galvanisch bewerkt - gemonteerd met onderdelen
voor proefprint 24 uur service

VAREL - WEIDESTR. 10 - ECHT - POSTBUS 8 - TEL. 04754-2094

LLOYD DEKADEBANKEN

UIT VOORRAAD LEVERBAAR

tegen prijzen vanaf f 119,— (excl. BTW)



Weerstand: 3 - 4 - 5 - 6 dekaden 0,1 % en 0,4 %
0,1 Ω tot 11,1 M Ω

Capaciteit: dekaden en continu vanaf 0,5 %
10 pF tot 140 μ F

Zelfinductie: 2—3 dekaden 1 mH - 1 H

Vraagt uitgebreide technische gegevens bij:

GERLACH

TECHNISCH HANDELS- EN ADVIESBUREAU
Postbus 96 — Rijswijk (Z.H.) — Tel. 070 - 98 56 72



**Eimac
Supertetrodes
keep
super-cool**

Eimac's revolutionary wick-cooled tetrodes combine the electrical features of the industry's first "Supertetrodes" with a unique new vapour cooling concept.

The result is 50 kw and 100 kw tetrodes of truly superior performance within a dramatically smaller and lighter package.

The re-entrant anode makes possible greatly reduced cathode lead inductance and lower input capacitance. Power gain is typically 4—5 DB's higher, and feedback capacitance is less than half that found in conventional tube types.

The wick vapour cooling concept reduces weight to about half that of previous systems, and allows the tubes to be used at up to 45 degrees from the vertical. Water level is not critical. These tubes are ideal for HF and VHF transmitters, broadband distributed amplifiers and pulsed applications.



For further information please contact:

Varian Benelux N. V.
Maassluisstraat 100
Amsterdam-W.
Tel. (020) 159410

Type 42 J/K/L, FET-input operationele versterker met zeer lage ingangsstroom.



LEVERTIJD: UITVOORRAAD
AMSTERDAM TOT 3 WEKEN.



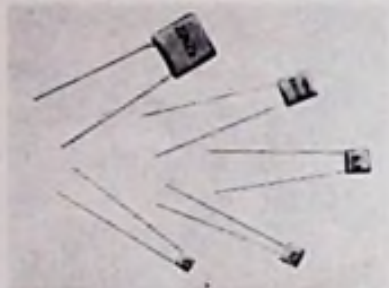
KLAASING ELECTRONICS N.V.
Sarphatistraat 52 - Amsterdam-C.

Tel. 020 - 92 84 44 - 92 84 45 — Telex: 16434

- Open loop versterking: 1.000.000.
- Output: ± 10 V; ± 5 mA.
- Full power response: 4 kHz.
- Slewing rate: $0,25$ V/ μ s.
- Initial offset spanning: 2 mV.
- Spanningsdrift J/K/L: $75/25/75$ μ V/ $^{\circ}$ C.
- Ingangsstroom J/K/L bij 25 $^{\circ}$ C: $0,5/0,25/0,15$ pA.
- bij 70 $^{\circ}$ C: $4/4/4$ pA.
- Ingangsimpedantie: 10^{11} Ω / 3 pF.
- Input noise 0,01 - 1 Hz: 6 μ V p-p, $0,005$ pA p-p.
- 5 Hz - 50 kHz: 8 μ V rms.
- Common mode rejectie bij ± 1 V: 2.000.
- PRIJS 1-9 STUKS K/K/L: f 142,—/240,—/238,—

Gespecialiseerd in kwaliteit en korte levertijden, een unieke combinatie, ook voor U!!!

U KUNT ZE KLEIN KRIJGEN



en dan toch een grote capaciteit vragen. Ook keramische condensatoren bestaan in miniatuur uitvoering. Vanaf 2 mm vierkant. Wij leveren ze. In capaciteiten tot 47 nF bij een spanning van 50 Volt. Bijzonder geschikt voor transistor toepassingen - want u kunt ze klein krijgen.



rodelco n.v.
ELECTRONICS

Rosenthal GmbH
West Duitsland

Postbus 1030 Den Haag
Tel. (070) 65 39 55 * Telex 32506

GESPECIALISEERD IN BETROUWBARE ELEKTRONISCHE COMPONENTEN

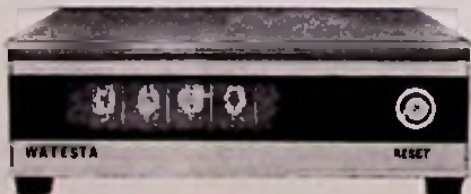
WATESTA TELLERS

voor:

- impulstelling
- tijdmeting
- snelheidsmeting
- frequentiemeting
- verhoudingsmeting
- fasemeting
- etc.

Besturing van machines zoals:

- gereedschapsmachines
- spoelwikkelmachines
- verpakkingsmachines
- doseringsmachines
- etc.



Voor nadere inlichtingen naar:

ELOFYSICA N.V.

TEL. 020 - 23 63 00 - 23 70 82 — WETERINGSCHANS 120 — AMSTERDAM

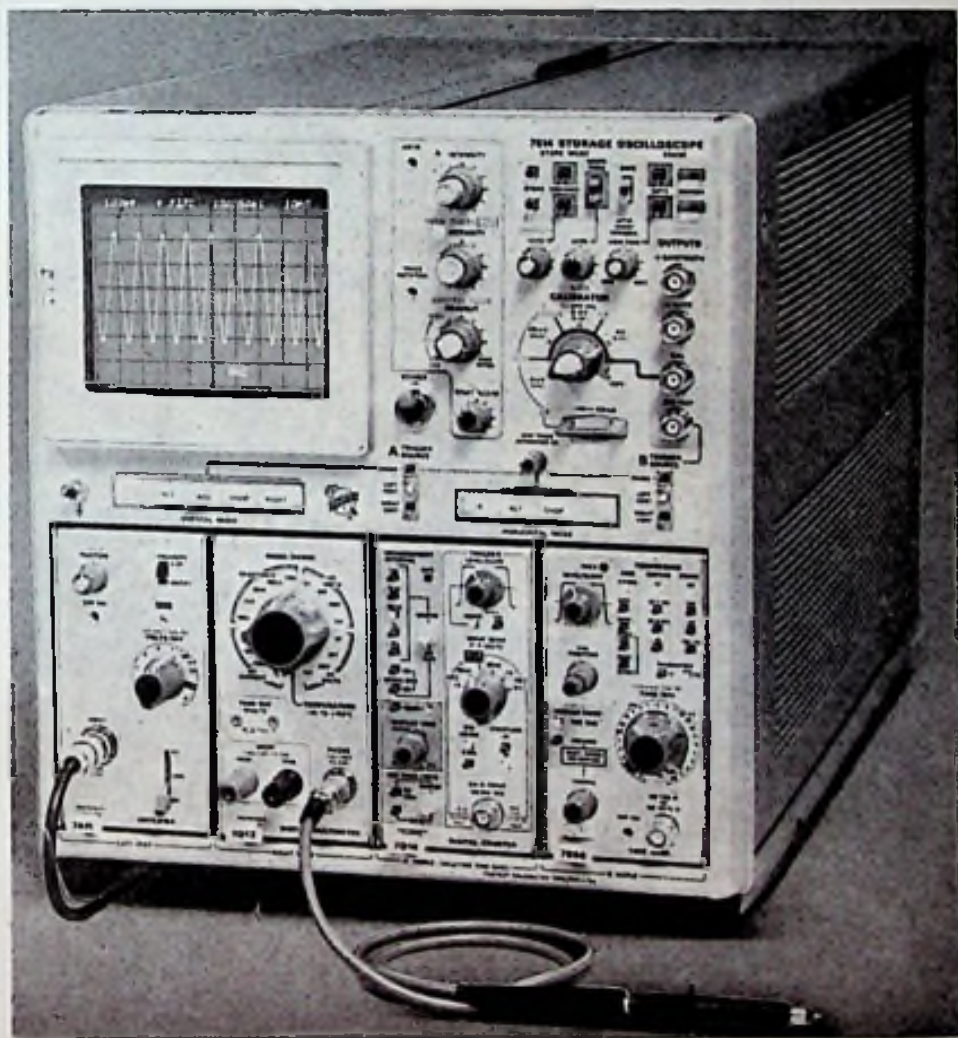


TEKTRONIX 7000

INTEGRATED TEST SYSTEM

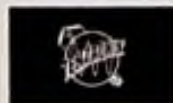
Meet: **FREQUENTIE - TIJD - WEERSTAND - TEMPERATUUR - SPANNING - STROOM**

Met de recente introductie van twee nieuwe digitale plug-in units, een 500 MHz Direct Counter (geen prescaling) en een Digitale Multimeter, is de TEKTRONIX 7000 (4 plug-in) scope nog duidelijker geworden tot wat de ontwerpers voor ogen stond: een Geïntegreerd Test Systeem



De 7000 serie omvat op het ogenblik 5 scopes en 17 plug-ins en er is meer op komst.

Wilt u er meer over weten, stuur ons een kaartje of, vlugger nog, bel ons en we zenden u volledige documentatie



TEKTRONIX

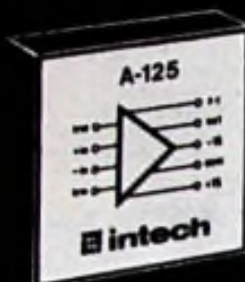
HOLLAND N.V.

Verkoopkantoor VOORSCHOTEN

Leidseweg 16 - Telefoon 01717-6946 - Postbus 39

Tektronix Holland N.V. Voorschoten is sinds 1 januari jl. tevens verkoopkantoor voor alle TELEQUIPMENT produkten

Operationele Amplifiers



b.v. A 130 FET INPUT
 0.01% settling time, max. 500 nano sec
 Slew rate 500 V/micro sec

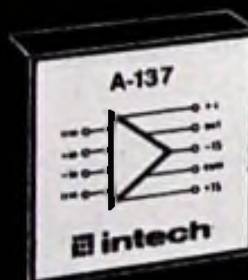
A 230 CHOPPED AMPLIFIERS
 0.01% microvolt
 Low noise
 Low offset

741 CE
 Prijs bij 100 stuks f 9,-



A-131

intech



A-137

intech



A-148C

intech

analog multiplier/divider

HYBRID SYSTEMS COMP.

Analoge Rekenmodulen D/A Converters

b.v. Model 107 c
 $x/y \rightarrow 10z/y$
 $x^2/10 \rightarrow \sqrt{10z}$
 1% nauwkeurig
 Prijs f 195,-

Model 320
 D/A CONVERTER
 10 bit 720 nano sec
 Output 15 mA
 Prijs f 345,-

TEKELEC TA AIRTRONIC

N.V. TEKELEC-AIRTRONIC-KRUISLAAN 235 AMSTERDAM - PHONE (020) 928766

Ethervervuiling

In zijn nieuwjaarstoespraak heeft de directeur-generaal van de PTT de heer H. Reinoud het woord ethervervuiling geïntroduceerd, toen hij sprak over een verontwaardigende stijging van het gebruik van illegale zenders, die oorzaak zijn van vele en ernstige storingen in de landelijke omroep- en televisie ontvangers.

Vooraf ook het onbevoegd gebruik van de 27 MHz band — z.g. citizensband — neemt sterk toe, waardoor het ongestoorde gebruik van deze band door legale gebruikers al haast niet meer mogelijk is.

De veronderstelling is reeds uitgesproken, dat door een massale aanwezigheid op deze band de PTT voor een voldongen feit zou worden gesteld om zodoende een legalisatie af te dwingen.

De activiteiten van deze piraten zijn bovendien zodanig, dat het legale zendamateurisme enorme schade ondervindt, want in vele van de geconstateerde gevallen van storing wordt die ten onrechte aan zendamateurs toegeschreven.

Het is de hoogste tijd dat, met de door PTT in het vooruitzicht gestelde extra wettelijke maatregelen, krachtig tegen deze lieden zal worden opgetreden, want volgens de wet is niet alleen het gebruik van een zender strafbaar, ook het bezit en de aanleg is een misdrijf in de zin der wet.

Want wat willen en wat kunnen deze mensen? Ze willen ook een zender, maar hebben het er niet voor over zich theoretisch te bekwamen. Hun experimenteren onttaardt daardoor in gevaarlijk prutsen. De mogelijkheid van deskundige begeleiding ontbreekt in de regel en het resultaat is, dat de meest gevaarlijke toestanden voor anderen kunnen ontstaan mede door het gebrek aan verantwoordelijkheidsgevoel en onkunde.

De gelicenseerde amateurs zijn als regel doordrongen van hun verantwoordelijkheid. Zij hebben gezorgd voor een theoretische kennis en een technische vaardigheid, die hen in staat stelt, zich te houden aan de voorwaarden, waaronder zij hun experimentele vergunning hebben gekregen. Een van die voorwaarden is dat zij voortdurend de frequentie van hun apparatuur controleren.

Deze mensen zijn beoefenaars van de radiotechniek en beschouwen hun zender als middel bij hun experimenten.

Uit de nieuwjaarstoespraak ontlenen we verder, dat ook de omroepuitzendingen vanaf schepen op de Noordzee

in het afgelopen jaar veel last hebben veroorzaakt, waarbij vooral het storen van de maritieme verbindingen grote gevaren kunnen opleveren voor het veiligheidsverkeer.

Sinds het kuststation Radio Scheveningen als „reporting station” in juni 1970 is opgenomen in het AMVER-systeem (Automated Merchant Vessel Reporting) is de veiligheid ter zee, op het gebied van de opsporings- en reddingsfaciliteiten op de Noord Atlantische Oceaan aanmerkelijk doeltreffender geworden.

Een belangrijke gebeurtenis voor de maritieme dienst ligt in het verschiet, wanneer begin van dit jaar de nieuwe behuizing van het kuststation in IJmuiden zal worden betrokken. Het verlaten van het sluiseland betekent dat voor het personeel het visuele contact met het scheepsverkeer verloren gaat, maar hiervoor komt een moderne huisvesting in de plaats, welke het ook qua technische opzet mogelijk zal maken de dienstverlening aan de scheepvaart en het publiek uit te breiden.

De reeds vorig jaar gesignaleerde grote verschuiving in de intercontinentale verkeersafwikkeling van radioverbindingen naar kabel- en satellietverbindingen zette zich ook in 1970 voort. Zo werden o.a. de radioverbindingen met Bandoeng gesloten.

Met de opheffing van deze radiotelegrafieverbinding werd een stukje radio-historie afgesloten. Deze verbinding werd op 7 mei 1923 officieel geopend met zenders van zeer groot vermogen, opgesteld in Malabar en in Kootwijk, de z.g. PCG-zender „lange Gerrit”. Voor het eerst in de geschiedenis vond destijds radioverkeer over zo'n lange afstand plaats. Thans wordt verbinding onderhouden via de satelliet Intelsat III, die boven de Indische Oceaan is gesitueerd.

In samenwerking o.a. met de NASA werd in 1970 medegewerkt aan proefuitzendingen naar schepen via de satelliet ATS-C ten behoeve van maritieme toepassingen.

In de radiosector heeft in 1970 een belangrijke herstructurering plaats gevonden, waarbij alle radiodiensten werden samengebracht in een *directoraat radiozaken*. Een meer geïntegreerde bedrijfsvoering is daardoor mogelijk geworden, zowel als een duidelijke scheiding tussen beleid en uitvoering.

Op het gebied van omroep en televisie kwamen enkele belangrijke verbeteringen tot stand. Het geschikt maken van de FM-zendernetten Hilversum I en Hilversum II voor stereo-uitzendingen was op 1 oktober 1970 voltooid door voorzieningen in Roermond, Hulsberg en Wieringermeer. Verder werd de TV-ontvangst in Arnhem en omgeving en ook die in Zuid-Limburg verbeterd door het in bedrijf nemen van 2 TV-zenders te Arnhem (kan 50 en 53) en van de frequentiewisselaars te Hulsberg (kan. 51 en 54).

Experimentele PAL-kleurentzending in Brazilië

Met steun en apparatuur van Fernseh GmbH (Darmstadt) werd onlangs door de Braziliaanse televisie een live-uitzending in kleur verzorgd, die bedoeld was als experiment.

Gebruik werd gemaakt van het PAL-M-systeem, een variant op het standaard-PAL-systeem.

Met deze proef werd weer een stap voorwaarts gezet op het pad, dat zal leiden tot volledige invoering van kleuren-TV in Brazilië.

Politiek en industrieel geïnteresseerden volgden de uitzending met behulp van 15 KTV-ontvangers, die overigens via de satelliet ook naar de andere latijns-amerikaanse landen en Mexico werd overgebracht.

Mini-vertragslijn voor KTV van Sylvania

De Belgische tak van het Sylvania-concern in Tienen heeft onlangs een vertragslijn voor KTV in productie genomen die, zoals de fabriek meldt, de kleinste en lichtste is die tot op heden werd gebracht.

Het typenummer van deze baby is SDL 141, waarvan de afmetingen $49,5 \times 7,5 \times 45,5$ mm zijn en het gewicht slechts 12 gram is! Samengebouwd met de aanpassingseenheid SDL 112 wordt de inbouwhoogte 56,5 mm en het gewicht 23,5 gram.

Het toegepaste glas heeft een kleine temperatuurcoëfficiënt. Twee vlakken, die onder een hoek van 45° staan, zijn voorzien van in- en uitgangstransductoren. De drift voor de vertragingstijd van 63,943 μ s bedraagt binnen het temperatuurgebied van $+10$ tot $+60^\circ\text{C}$ (referentietemperatuur 25°C) ten hoogste 0,005 μ s.

De verzwakking van het geheel bedraagt voor hetzelfde gebied $7,5 \pm 2$ dB.

De lijn is zowel voor PAL- als voor SECAM-ontvangers geschikt. Ontworpen voor inbouw in geïstte schakelingen, kan hij echter ook samen met de aanpassingseenheid in gemeenschappelijke behuizing worden geleverd. Twee afstemzelfinducties maken het instellen van de juiste vertragingstijd mogelijk. Via twee filters wordt de unit aangesloten aan de kleurversterker en de synchroonmodulator.

Registratie van kunstveilingen per computer

De automatische informatieverwerking deed in oktober van vorig jaar haar intrede in de kunsthandel toen de „Connoisseur Art Sales Index" voor het eerst met behulp van een computer werd gezet, waardoor een snellere verwerking mogelijk was en meer informatie gegeven kon worden.

De Index is een snel en omvangrijk hulp-

middel voor kunsthandelaars, verzamelaars, musea en bibliotheken in 27 landen; terwijl van de Index wordt beweerd dat het de enige volledige registratie van schilderijen met een verkoopprijs van meer dan £ 100, die op de 60 belangrijkste veilingen onder de hamer komen, is.

De ICL-1900 computer die voor dit werk wordt gebruikt biedt nog andere voordelen, zoals een uniforme spelling van de namen van de kunstenaars, een prettig leesbare opmaak, prijzen in plaatselijke valuta als wel in Engelse ponden en Amerikaanse dollars. Bovendien is de gids informatiever en meer up-to-date wat betreft de veilingprijzen dan voorheen.

L. P. S.

Grammofonplatenconcerten

De bekende grammofonplatenconcerten in de Singer Concertzaal te Laren (N.-H.), zullen met ingang van 1971 op de eerste zondagmiddag van iedere maand plaatsvinden.

Met bijzondere toewijding verzorgt de heer M. L. van Overeem, geheel belangeloos, reeds sedert 1956, deze concerten die tot buiten onze grenzen bekendheid genieten.

Het is de grote verdienste van de heer van Overeem, bij een groot publiek de belangstelling te hebben gewekt voor perfecte geluidswaergave.

Afrikaans grondstation operationeel

Het eerste Afrikaanse grondstation voor satelliet-communicatie werd op 12 november 1970 geopend.

Dit station is het negende, dat door Marconi werd ontworpen en gebouwd en is gelegen op 43 km van de hoofdstad Nairobi.

Het station staat in verbinding met zowel de Intelsat-III die zich boven de Indische Oceaan bevindt, alsook met de Intelsat-III boven de Atlantische Oceaan. Zodra dit nodig is, kan de installatie snel worden aangepast voor bedrijf met de nieuwe Intelsat-IV, die dit jaar wordt gelanceerd.

Te beginnen met een capaciteit van 132 telefoniekanalen, kan uitbreiding volgen tot 528 spreekkanalen.

De paraboolantenne heeft een diameter van 31 m en de voorversterker wordt door vloeibaar helium gekoeld tot 250° onder nul, zodat ontvangstsignalen van 10^{-12} watt kunnen worden verwerkt. De peilnaauwkeurigheid van de antenne bedraagt 1 boogminuut, die geldt bij windsterkten van 72 tot 100 km/h.

De draaisnelheid van de parabool is normalerwijze 15° per minuut, doch kan bij het kiezen van een nieuwe positie worden opgevoerd tot 60° per minuut. De normale volgt snelheid is gelijk aan de drift van een synchrone satelliet, zijnde ongeveer $0,05^\circ$ per minuut.

De brandpuntsafstand van het Cassegrain-systeem is ongeveer 47 m, waarbij voor de frequentie van 4 GHz de openingshoek 10,5 boogminuut bedraagt (gemeten van -3 dB power). Bij 6 GHz wordt dit 7,5 boogminuut.

Scheepvaartnavigatie via de ATS-3 communicatiesatelliet

In RE nr. 23 - 1970 werd op bladzijde 941 een foto afgebeeld van een richtantenne, die op een schip was geïnstalleerd en waarmee proefuitzendingen via de satelliet ATS-3 werden gedaan. Ook in het eerste deel van het artikel over weersatellieten van de hand van de heren Janssen en Schimmel is sprake van een dergelijke verbinding. (jan. 1971, nr. 1) Van Marconi ontvingen wij enkele interessante, nadere gegevens.

Het schip, behorende bij de Cunard Line, vaart op de Atlantische route en werd in augustus 1970 met de kruisjagi-antenne uitgerust. Het schip staat via de satelliet in verbinding met een grondstation in Somerset, Engeland. Om ook bij sterke golfbewegingen van de zee voldoende contactzekerheid met de satelliet te hebben, is de antenne geconstrueerd met een openingshoek van 30 graden, terwijl maatregelen zijn genomen tegen reflecties als gevolg van de zee-oppervlakte. Paraboolschotels, die als gevolg van hun constructie een vrij kleine openingshoek hebben, bleken op schepen (die immers bij slecht weer zwaar kunnen „rollen") onbruikbaar.

Voor de transmissie wordt smalleband-FM gebruikt in de VHF-band. De zendenergie van het grondstation en op het schip is ongeveer 250 watt. De ATS-3 zendt op 135,6 MHz en ontvangt op 149,22 MHz en fungeert als doorgeefstation. De ATS-3 (Applied Technology Satellite) behoort tot de NASA en bevindt zich in een geostationaire baan op 36 000 km boven de aarde, ongeveer boven de monding van de Amazone-rivier in Brazilië.



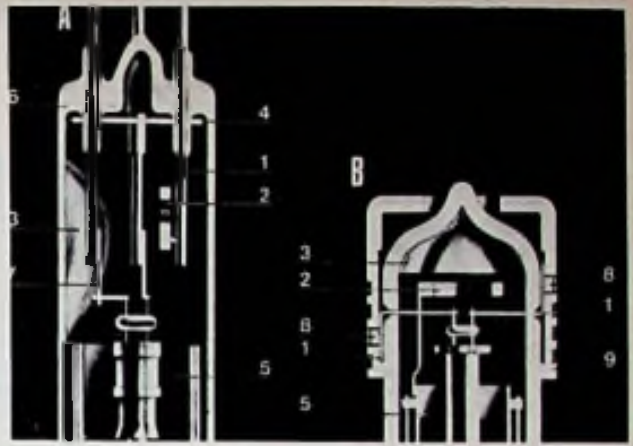
Een „harpspeler" is dit niet, ook al lijkt het op het eerste gezicht zo. Het is een close up in de snijruimte van de fabriek van de BASF in Willstätt. Precisie-snijmachines snijden hier de magneetfolles in magneetbanden van alle benodigde breedten.

Kortere camerabuizen

Een nieuwe constructie voor de ballons van camerabuizen, uitgewerkt in het Philips Natuurkundig Laboratorium te Eindhoven, maakt het mogelijk de totale lengte van de buis plus buisvoet aanzienlijk te verkorten. Dit is van groot belang bij die toepassingen waar compactheid een eerste vereiste is, zoals bijvoorbeeld in mini-camerabuizen.

Bij de gangbare constructies van camerabuizen worden de elektrodevoeren voor het elektronenkanon als pennen in de ballonbodem ingesmolten (afb. a). Het kanon is, vóór de aansmelting van de bodem, op deze pennen gemonteerd met behulp van verbindingsstrippen, die door middel van puntlassen aan de ene kant aan het kanon en aan de andere kant aan de pennen zijn bevestigd. Ook al streeft men bij een dergelijke opbouw naar de uiterste compactheid, toch is het onvermijdelijk dat de afstand tussen het werkzame elektrodegedeelte (het kanon) en de aansluitingen aan de buisvoet enkele centimeters „dode ruimte” doet ontstaan. die men bij zeer compacte opstellingen, zoals bijvoorbeeld bij mini-camerabuizen, graag zou willen vermijden. Daarbij komt nog, dat in dit gedeelte van de ballon ook de getter, die voor het onderhouden van het gewenste ultra-hoog vacuüm zorgt, moet worden ondergebracht. Een dergelijke getter bestaat uit een getterpil, na het ontgassen van de buis aan de pomp, hoogfrequent wordt verhit. Hierdoor slaat er op de zijwand van de ballon een metaalspiegel neer, die in de afgesmolten buis de getterwerking verzorgt. Bij deze constructie staat ook de getterspiegel, die bovendien vaak oorzaak is van ongewenste elektrische lekwegen en doorslagen tussen de elektrode-uitvoeren, een verdere verkleining van de afmetingen in de weg. (Om dit kortsluutingsrisico te verminderen brengt men vlakbij de buisbodem een afscherming aan).

De genoemde problematiek bracht J. van Esdonk, J. P. Hornman en M. A. Karsmakers, medewerkers van genoemd laboratorium, ertoe een geheel andere constructie te ontwerpen, waarbij de elektrode-doorvoeren door de ballonwand niet axiaal, maar radiaal zijn geplaatst (afb. b). Het bleek hiervoor handig, in verband met de montage, folies te gebruiken in plaats van pennen. Deze stripvormige folies die in eenzelfde vlak liggen, worden, na insmelten in de glaswand, gelast aan de verschillende verbindingsstripjes die vooraf aan de diverse elektroden zijn bevestigd. Aan de buitenzijde van de ballon worden ze later elektrisch verbonden aan de verschillende contactelektroden, die zich in de



Afb. A. Conventionele constructie:

1. pendoorvoer, 2. getterpil, 3. getterspiegel op ballonwand, 4. afschermplaatje, 5. elektronenkanon, 6. buisbodem, 7. verbindingsstrip tussen kanon en pen.

Afb. B. Compactere constructie:

1. radiale doorvoer, 2. getterpil, 3. getterspiegel, 5. elektronenkanon, 8. contactelektroden, op verschillende hoogten aangebracht in de beschermkap (9).

buitenwand van een cilindrische beschermkap („de buisvoet”) bevinden. De nieuwe constructie is zeer robuust en maakt een aanzienlijke verkorting van de camerabuis mogelijk.

Bij een mini-camerabuis, die volgens de oude constructie een totale lengte had van 125 mm, bedroeg de winst 15 mm, zodat het nieuwe ontwerp een buis met een totale lengte van slechts 110 mm mogelijk maakt.

Een ander belangrijk voordeel van de nieuwe constructie is, dat de getter nu zo kan worden geplaatst dat de getterspiegel uitsluitend wordt neergeslagen op dat gedeelte van de ballonwand, waar zich geen doorvoeren of onderdelen van het kanon bevinden. Bij de toepassing in diverse experimentele camerabuizen bleek de elektrische isolatie tussen de elektroden aanzienlijk te zijn verbeterd, zodat het gevaar voor lekstromen, doorslag en kortsluiting drastisch is verlaagd.

Televisie-satelliet voor Europa

De European Space Research Organisation (ESRO) houdt zich momenteel niet alleen bezig met het ontwerpen van satellieten voor onderzoekdoeleinden, doch tevens met operationele verbindingssatellieten. In 1969 werden door de ESRO een aantal Europese firma's op het gebied van de ruimtetechniek uitgenodigd een offerte in te dienen voor de constructie van een satelliet, die twee kleurentelevisieprogramma's van Europa naar Afrika kon zenden, en ook in omgekeerde richting.

Bovendien zou deze satelliet de normale programma's over het gehele inter-Europese gebied moeten kunnen verzorgen.

Drie verschillende consortia van Europese firma's hebben reeds hun ontwerpen voor deze satelliet ingediend. Een van de voorwaarden binnen de ESRO is echter, dat de ruimtetechnische industrieën elk slechts kunnen deelnemen aan dit project voor een bedrag, dat in overeenstemming is met de betreffende, nationale bijdrage aan de organisatie van ESRO.

Omdat nu Engeland een belangrijke bijdrage aan ESRO levert en bovendien de Britse ruimte-industrie grote ervaring heeft op het gebied van de satelliet-technologie,

spelen Britse firma's een overwegende rol binnen elk consortium.

Zo is British Aircraft Corporation een belangrijke deelnemer in het project Intelsat-IV, de meest moderne TV-satelliet die nu in Bristol wordt vervaardigd. Alle ervaring die met dit type wordt verkregen, zal in het ontwerpen van de nieuwe Europese satelliet worden gebruikt. Hoewel zich momenteel ongeveer achttien satellieten in een synchrone baan om de aarde bevinden, zijn de meeste hiervan voor militaire doelen gelanceerd, terwijl zij alle zijn ontworpen voor communicatie van oost naar west en vice versa.

De nieuwe Europese satelliet zal worden geplaatst boven de evenaar op een punt, dat zich juist boven de westkust van Afrika bevindt, waarbij van noord naar zuid kan worden uitgezonden. Dit betekent dat kijkers in Athene live-beelden vanuit Londen kunnen ontvangen (en omgekeerd), maar dat ook de TV-bezitters in Noorwegen direct beelden uit Nigeria zullen kunnen zien (en eveneens omgekeerd).

De European Broadcasting Union (EBU), die voor dit project als sponsor optreedt, benadrukt de enorme voordelen die deze satelliet heeft voor Europese en wereldwijde TV-reportages.



SPITSVONDIGE SCHAKELINGEN



Van de vele inzendingen die de redactie reeds mocht ontvangen, treft U er op deze pagina's een drietal aan. Helaas is niet ieder idee geschikt om voor plaatsing in aanmerking te komen. De inzenders ontvangen dan hun schakeling weer terug met de vermelding van de reden waarom hun idee niet bruikbaar is gebleken.

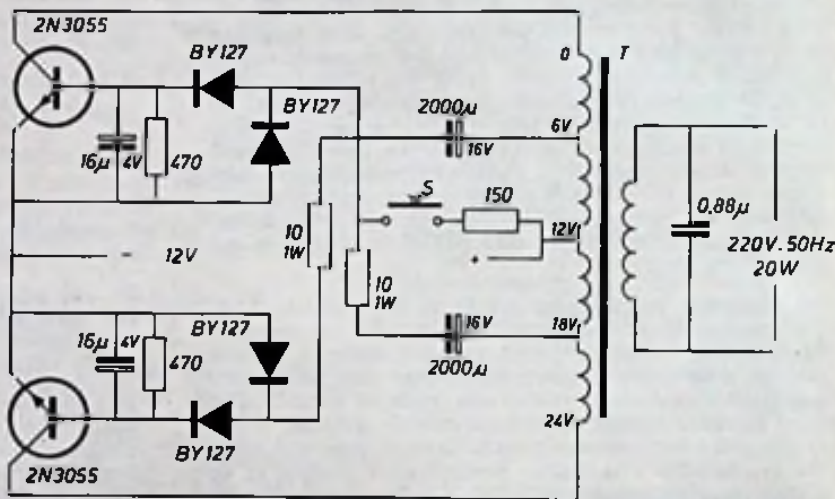
Transistor-omvormer van bestaande onderdelen

W. B. de Ruyter
Oudkarspel

Vele transistoromvormers werken op een tamelijk hoge frequentie. Bij deze schakeling is een frequentie van 50 Hz gekozen zodat een normaal in de handel zijnde nettrafo kan worden toegepast. Het rendement zal bij deze frequentie iets lager zijn, maar daar staat tegenover het voordeel van een veel universeeler gebruik, zoals b.v. een normale 16 watt TL-verlichting, een platenspeler of een scheerapparaat met vibrator. Het geheel wordt aan de secundaire zijde „afgestemd” op 50 Hz. In het prototype bleek deze capaciteit 0,88 μF te bedragen. Polyester condensatoren van 400 V voldoen hier goed. Mocht echter een condensator falen, dan stopt het oscilleren onmiddellijk zodat geen schade kan ontstaan.

Voor hoge frequenties vormt de besproken condensator een kortsluiting. Dit belet de spreidingszelfinducties aan primaire zijde echter niet met de collectorcapaciteiten te gaan resoneren. Zonder tegenmaatregelen zullen dan ook parasitaire oscillaties optreden, hetgeen ontoelaatbaar hoge collector-piekspanningen tot gevolg kan hebben, benevens radiostoring.

De remedie hiertegen is elco's van



16 μF parallel aan de bases van de transistoren te schakelen. Een diodeschakeling zorgt er voor dat de polariteit niet kan omkeren.

De schakeling wordt gestart met S. Wie dit lastig vindt kan dit knopje

weglaten en dit punt gewoon doorverbinden. Dit leidt echter tot een iets lager rendement en de schakeling is dan minder kortsluitvast.

De transformator is een 24 volt type met aftakkingen, minimum 2 A.

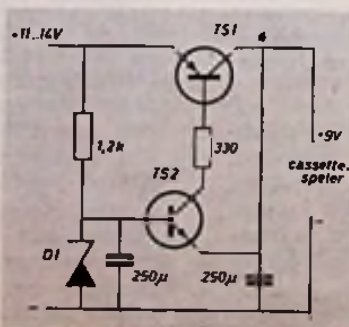
Stabilisator geschikt voor ingangsspanning van 11 ... 14 V met een uitgangsspanning van 9 V

M. Sinte Maartensdijk,
Rotterdam.

Toepassing: Het geven van 9 V-voedingsspanning voor een cassette-speler in een auto met een 12 V-accu, waarvan de min aan aarde ligt.

De schakeling verschilt van de gebruikelijke stabilisatorschakelingen doordat hier een PNP-vermogenstransistor is toegepast i.p.v. een NPN-type.

Wanneer de schakeling onbelast is, wordt TS 1 niet gestuurd en is de uitgangsspanning ca. 0 V.



De schakeling werd gevonden toen de behoefte ontstond aan een stabilisator en wel een PNP-vermogen, doch geen NPN-transistor voorhanden was.

Voor D1 werd gebruikt een zenerdiode OAZ207; hiervoor kan een willekeurige zenerdiode van 9 V voor worden gebruikt.

Voor TS 1 werd een ASZ18 gebruikt. Voor TS 2 werd een OC141 gebruikt. Voor TS 1 en TS 2 kunnen ook equivalenten worden toegepast; de schakeling is niet kritisch.

Afstandbediening d.m.v. relais

G. Verkooy
Den Helder

Doel van de schakeling

Deze schakeling heeft ten doel, d.m.v. een drukknop een relais op afstand te bekrachtigen, waarbij tevens ieder ander relais afvalt.

Bij het ontwerp is er van uitgegaan, dat het gebruik van relaiscontacten voor de hierbij nodige logische schakeling, zo veel mogelijk moet worden vermeden (deze komen dan ter beschikking van het te bedienen object).

Ontwerp

Voor het uitschakelen van de niet aangewezen relais wordt gebruik gemaakt van het hulp-relais x.

Dit relais heeft een onderbreek contact welke de houdstroomkring van alle relais onderbreekt, zodra het hulprelais wordt bekrachtigd door de logische schakeling.

Voor de „OF” functies in deze schakeling is gebruik gemaakt van dioden, terwijl voor de „EN” functies relaiscontacten nodig bleven.

De logische formule voor het bekrachtigen van relais x is:

$$x = a \cdot b + a \cdot c + a \cdot d + b \cdot c + b \cdot d + c \cdot d$$

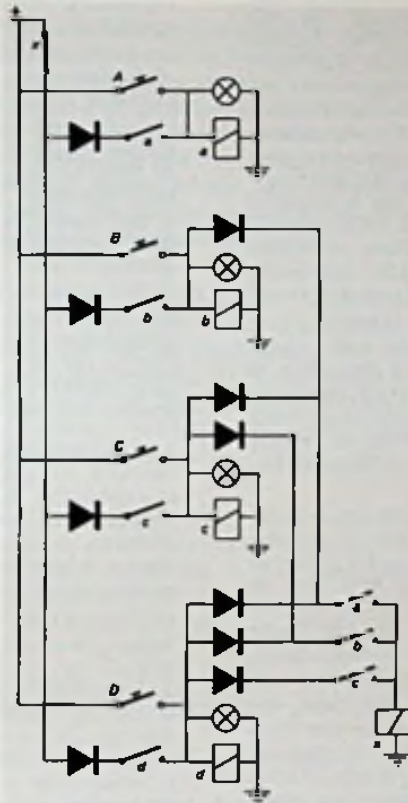
Hierin komen 6 „EN” functies voor; om dit aantal te verminderen, is deze formule in de volgende omgezet:

$$x = a(b+c+d) + b(c+d) + c \cdot d$$

Hierin komen slechts 3 „EN” functies voor.

Werking

Wanneer bv. relais b is bekrachtigd en we drukken op drukknop D, dan ont-



staat een stroomkring van de plus, via drukknop D, via de tweede diode, en contact b naar relais x, welke nu wordt bekrachtigd.

Relais d wordt ook via drukknop D bekrachtigd.

Als x wordt bekrachtigd opent het contact x, waardoor de houd-stroomkring voor relais b wordt onderbroken en relais b afvalt.

Contact b in de keten van relais x opent nu ook, waardoor relais x afvalt en contact x sluit.

Wanneer nu drukknop D wordt losgelaten blijft relais d bekrachtigd via contact x, de diode en houd-contact d.

Vereenvoudiging

Wanneer contact x in de totale voeding wordt opgenomen en de vier dioden - links van de drukknoppen - vervallen, ontstaat eveneens een goed werkende schakeling.

Deze vereenvoudigde vorm heeft echter het nadeel dat een in te schakelen object direct na het inschakelen weer afvalt.

De keuze van de schakeling is dus afhankelijk van de inschakelverschijnselen van het te bedienen object.

Toepassing

De vereenvoudigde vorm van deze schakeling is door de ontwerper toegepast voor het schakelen van 4 synchro stuursystemen op een nastuursysteem, vele andere toepassingen zijn echter denkbaar.

Het uitbreiden van de schakeling voor meerdere relais is vrij eenvoudig en kost slechts weinig relaiscontacten; voor ieder relais meer is echter ook een diode extra nodig.

Een nieuwe rubriek, waarin schakelingen of schema's worden opgenomen die door lezers zelf werden ingezonden. Deze bijdragen moeten van dien aard zijn, dat hierin op inventieve wijze gebruik wordt gemaakt van de mogelijkheden die de schakelingen bevatten, zodat nieuwe of verbeterde toepassingen van bekende schakelingen dan wel eenvoudige schema's ontstaan.

Iedere geplaatste schakeling wordt gehonoreerd met f 35,—, terwijl voor de beste schakeling van het jaar, aan te wijzen door de lezers van Radio Electronica, een extra beloning van f 250,— in het vooruitzicht wordt gesteld. Laat ook anderen profiteren van uw ervaringen!

WAAR HET OM GAAT:

- 1e. Verwacht worden schakelingen of ideeën volgens eigen ontwerp, die anders zijn dan de klassieke, voorzien van een beknopte toelichting.
- 2e. De uitvoerbaarheid zal bij de beoordeling van doorslaggevend belang zijn.
- 3e. Ingezonden schakelingen en ideeën blijven het geestelijk eigendom van de inzender.

Toon ons wat u als ontwerper waard bent en stuur omgaand uw spitsvondige schakeling(en) aan:

Redactie Radio Electronica - Postbus 23 - Deventer.

AUDIO engineering society, Inc.

CENTRAL EUROPE SECTION

In elk land met een vrij sterke industriële ontwikkeling kent men, als logisch nevenverschijnsel, het ontstaan van vele beroepsorganisaties in diverse vormen. Soms wordt de werking van die organisaties op het internationaal vlak doorgetrokken in een of ander overkoepelende organisatie, wat de uitwisseling van technische kennis tussen de betrokken landen bevordert. In het toepassingsgebied van de elektronica, bijvoorbeeld de radio- en televisie-omroep, kent men o.m. de EBU, European Broadcasting Union. Wellicht meer bekend bij elektronica-technici is de IEEE: the Institute of Electrical and Electronic Engineers, die begin 1963 ontstond uit de samensmelting van de: IRE (Institute of Radio Engineers) en AIEE (American Institute of Radio Engineers), beide beroepsverenigingen van Anglo-amerikaanse oorsprong.

Geheel onafhankelijk van de IEEE en haar subgroups kent men in de Verenigde Staten o.m. de AES: the Audio Engineering Society. Deze vereniging was bij haar oprichting in 1948 een welkome aanvulling van de reeds langer bestaande ASA: the Acoustical Society of America, welke in de jaren '30 onder meer werd opgericht door de beroemde Harvey Fletcher, de man van de bekende Fletcher & Munson isofoonkrommen.

Terwijl de ASA zich voornamelijk concentreert op de theoretische akoestiek, met daarbij de subjektieve of fysiologische zaal- en bouwakoestiek en met uitlopers naar de elektro-akoestiek, ligt het zwaartepunt van de AES meer op het randgebied gelegen tussen de akoestiek en de elektronica: de elektro-akoestiek (de Amerikanen spreken eerder van „Audio engineering“). Vanzelfsprekend komen daarbij ook uitlopers naar de andere akoestische aspecten aan bod.

Gaat men op zoek naar tegenhangers van de AES, dan zijn bekend: de VDT: Verband Deutscher Tonmeister und Toningenieurs en de NTG: Nachrichten-technische Gesellschaft, welke onlangs overging naar het nieuw gevormde DAGA - Deutschen Arbeitsgemeinschaft für Akoestik -, dat meerdere vroegere Duitse beroepsverenigingen groepeerde.

Mogelijk bestaan er nog enkele andere beroepsverenigingen voor elektroakoestiek, maar dan zijn ze wegens hun vermoedelijk meer lokale aard zo goed als onbekend op internationaal niveau.

Doel van de AES

De doelstellingen van de AES vindt men in de statuten (zg. „By-Laws“) en informatiebladen van de Society. Geïnteresseerden moeten uiteraard voldoende notie hebben van het Engels, reden waarom de tekst, waarin de AES haar doelstellingen omschrijft, in de oorspronkelijke versie is afgedrukt:

The Audio Engineering Society is organized for the purpose of uniting persons performing professional services in the audio engineering field and its allied arts, of collecting, collating and disseminating scientific knowledge in the field of audio engineering and its allied arts, of advancing such science in both theoretical and practical applications, and of preparing, publishing and distributing literature and periodicals relative to the foregoing purposes and policies.

Hieruit blijkt, dat het om een „beroeps“-vereniging gaat, dus voor personen voor wie de elektroakoestiek of de „audio-engineering“ een groot deel van hun wezenlijk beroep uitmaakt. De AES is dus geenszins bedoeld voor audio-liefhebbers en „HiFi-fans“.

Lidmaatschap

Behoudens de eretitels „Honorary Member“ en „Fellow of the AES“, die aan verdienstelijke leden worden toegekend, kent het AES-lidmaatschap volgende graden:

A Member, according to the By-laws, may be any person active in audio engineering who has an academic degree, or its equivalent in scientific or professional experience in the field of audio engineering and its allied arts, and who

is familiar with the application of engineering principles and data in that field.

An Associate may be any person interested in the objectives of the Audio Engineering Society and, upon election, shall become entitled to all the rights and privileges of the Society except the right to vote or to hold office or chairmanship of standing committees.

A Student may be any student interested in audio engineering and enrolled in a recognized school, college or university. A Student is not eligible to vote or to serve on committees except in his own local chapter.

De AES publiceert het vaktijdschrift „Journal of the Audio Engineering Society“ (JAES), dat praktisch het enig bestaande blad is op professioneel niveau uitsluitend gewijd aan elektroakoestiek. Deze tot nu toe tweemaandelijks uitgeave is met ingang van 1971 een maandelijks verschijnend periodiek geworden. Zodoende wordt voldoende publikatieruimte geschapen voor de steeds toenemende vloed aan „papers“, society-news en gegevens over nieuwe audio-apparatuur.

Een abonnement op de JAES voor niet-leden, bijvoorbeeld bibliotheken van universiteiten, scholen, firma's enz. kost \$30,- per jaar. Het lidmaatschap + abonnement tezamen voor Member \$15,-; voor Associate \$12,50 en voor Student-member \$6,-.

AES-conventions

De AES is méér dan een groep leden en de uitgever van een tijdschrift. In de Verenigde Staten bestaan er meerdere AES-Sections, welke zijn ingedeeld volgens bepaalde geografische gebieden. Deze sections beleggen op zekere tijdstippen (regionale) vergaderingen met voordrachten en discussiemogelijkheden.

Elk jaar houdt de AES in zijn geheel, ergens in de Ver. Staten twee „Conventions“, waarop resultaten en bevindingen van recente wetenschappelijke en technologische onderzoeken bekend worden gemaakt. Ook nieuwe industriële ontwerpen van apparatuur, systemen en werkmethode (zg. „Workshops“) worden voorgesteld.

Veel van deze aldus gehouden voordrachten worden achteraf in artikelvorm in de JAES gepubliceerd.

Bij het 20-jarig bestaan van de AES werd besloten de activiteiten van de vereniging sterker uit te breiden over de gehele wereld, o.m. naar aanleiding van het grote aantal Europese deelnemers aan de oktober-conventie van 1968. Men is nu geleidelijk overgegaan tot het stichten van „afdelingen“ of „sections“ in Europa, min of meer ingedeeld overeenkomstig de diverse taalgroepen.

AES - Central Europe Section

Begin 1970 werd onze medewerker de heer H. A. O. Wilms aangezocht door de heer J. L. Ooms, Philips Phonografische Industrie te Baarn, in zijn functie van „Liaison Officer for Europe“, om de taak op zich te nemen van „Contact Officer“ (zoals dat in de Amerikaanse terminologie heet), teneinde de stichting voor te bereiden van een AES-Benelux Section. Inmiddels had er een eerste contactvergadering plaats in Frankfurt, waarbij de Duitse Section werd gesticht. Tijdens diezelfde vergadering werd het voorstel geopperd om de Duitse en de Benelux-afdeling samen te voegen.

Na onderzoek werd dit voorstel aanvaard waardoor de heer Wilms in de „Executive Committee“ werd opgenomen, als vertegenwoordiger voor de Benelux-landen. De AES Central Europe Section heeft thans ca. 90 leden in België, Duitsland, Luxemburg, Nederland, Oostenrijk en Zwitserland. Soortgelijke stichtingsactiviteiten hadden in 1970 ook plaats in de Scandinavische landen en in Engeland. Voor Frankrijk en Italië werden er eerste contacten gelegd.

Eerste Europese AES-convention

Zoals reeds vermeld in RE - 2 - 1971 blz. 50 zal een eerste „AES Central Europe Convention“ worden gehouden op 16 - 17 - 18 maart 1971 in het Esso-Motor-Hotel in Keulen. Lezers die beroepshalve zijn geïnteresseerd in de Audio Engineering Society, kunnen een aanvraagformulier en een copie van de statuten aanvragen bij de heer Herman A. O. Wilms, AES Contact Officer for Benelux, Zevenbunderslaan 109, B-1190, Brussel.

Geïntegreerde schakeling met 25 transistoren voor de verwerking van FM-signalen

De monolitische geïntegreerde schakeling TAA661 is een drietraps breedband begrenzer-versterker met interne stabilisatie van het werkpunt en een interne coincidentie-demodulator voor de versterking en detectie van frequentie gemoduleerde signalen in het frequentiegebied van 5 kHz ... 60 MHz. Hij kan in FM middenfrequentversterkers, FM demodulators en in de AFC keten en de geluids MF-versterker van een TV-ontvanger worden toegepast. Er zijn daarbij slechts weinig extra componenten benodigd en de afregeling is eenvoudig. De functie en enkele van de toepassingsmogelijkheden van de TAA661 willen we hieronder toelichten.

Ing. Günther Oetke *

De TAA661, waarvan de schakeling in fig. 1 is weergegeven, is een monolitische IC (Integrated Circuit) in planar techniek op een schijfje silicium van $1,25 \times 1,25$ mm. De schakeling bevat in wezen de in fig. 2 getekende trappen:

- een breedband versterker BV, welke uit drie verschilversterkers is samengesteld en welke uitstekende begrenzeigenschappen heeft
- een werkpunt stabilisatie WS
- een coincidentie detector CD voor de detectie van frequentie gemoduleerde signalen
- een laagfrequent versterkertrap LFV, welke als stroomversterker (emittervolger) is geschakeld.

Breedband versterker

De breedband versterker met een totale versterking van > 60 dB is samengesteld uit drie gelijkstroom gekoppelde verschilversterkertrappen, die elk via een emittervolger met elkaar zijn gekoppeld: in fig. 1 de transistoren TS1 ... TS9. Door de configuratie van de schakeling en de keuze van de spanningsniveaus is gelijkstroomkoppeling over de gehele versterker mogelijk, waarbij elke emittervolger er voor zorgt dat het statische gelijkspanningsniveau van $3 U_{BE}$ van de collector naar $2 U_{BE}$ van de basis van de betreffende versterkertrappen wordt overgedragen en daarnaast dynamisch als scheidingsstrap fungeert.

Binnen een temperatuurgebied van $0 \dots 100$ °C en voedingsspanningen tussen 4,5 en 15 V wordt tot ver boven 10 MHz een stabiele werking gegarandeerd door de vaste gelijkstroomtegenkoppeling via R_r en de

als dioden geschakelde transistorketen TS11 t/m TS15 met $5 U_{BE}$, waaraan ook de configuratie van de verschilversterkers (TS1 in gearde collector- en TS2 in gearde basis-schakeling) met hun rond 100 maal kleinere terugwerkingsfactor meewerkt.

De stroombegrenzing en de functie van de verschilversterker en de emittervolger willen we aan de hand van fig. 4 toelichten. Ten gevolge van de vast ingestelde, gelijke basispotentialen van elk $2 U_{BE}$ (fig. 1) - in principe door R_1 en R_2 in fig. 4 - zijn de beide deelstromen door TS1

en TS2 gelijk aan $\frac{I_E}{2}$ en dientengevolge even groot, vooropgesteld dat op punt 2 geen signaal wordt gestuurd.

Vindt wél sturing op punt 2 plaats, dan verandert de stroom door TS1. Als gevolg van het feit dat de basis van TS2 via punt 1 door een externe condensator voor het stuursignaal is ontkoppeld, verandert de stroom door TS2 met eenzelfde bedrag als de stroom door TS1 verandert, doch wel tegengesteld. De som van de beide deelstromen is dus constant I_E . Daardoor is de maximale stroomverandering door TS2 bepaald tot:

$$i_{C11} = \pm \frac{I_E}{2} = I_E$$

waaruit de stroombegrenzing van een dergelijke verschilversterker blijkt. Een dergelijke vorm van begrenzing biedt aan de uitgang een symmetrisch signaal en een betere onderdrukking van AM modulaties en storingpieken (afb. 5).

De grootte van de collectorweerstand R_c werd zodanig gekozen, dat de maximale stroomverandering door deze weerstand een maximale spanningsverandering van $\pm \frac{U_{BE}}{2}$ veroorzaakt. Dat is wel nodig, aangezien

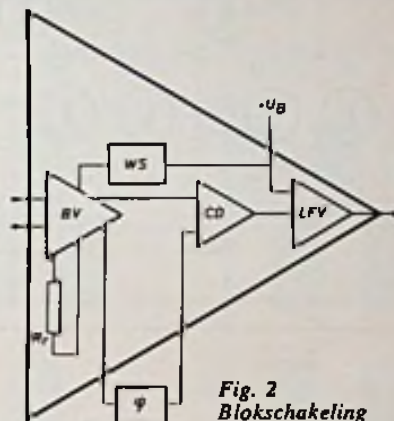


Fig. 2
Blokschakeling
van de TAA661.

- BV = breedband versterker
WS = werkpunt stabilisatie
 ϕ = faseverschuivend netwerk
CD = coincidentie modulator
LFV = laagfrequent versterker

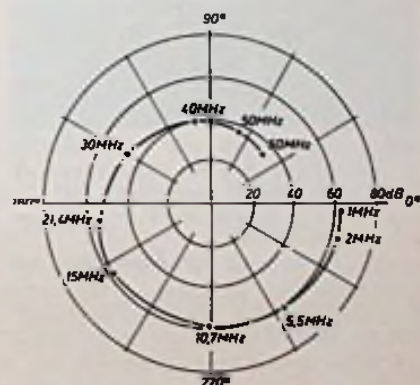
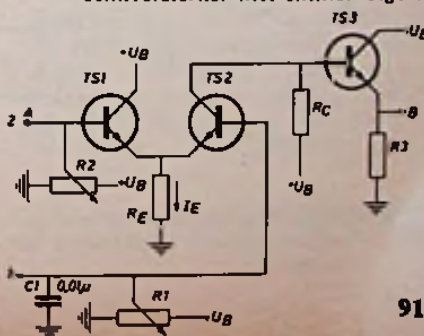


Fig. 3. Frequentie karakteristiek van de breedband versterker, gemeten bij 25 °C.

Fig. 4. Principeschakeling van een verschilversterker met emittervolger.



* Medewerker bij SGS Duitsland.

Overgenomen met toestemming uit
Radio Mentor, 12-1969.

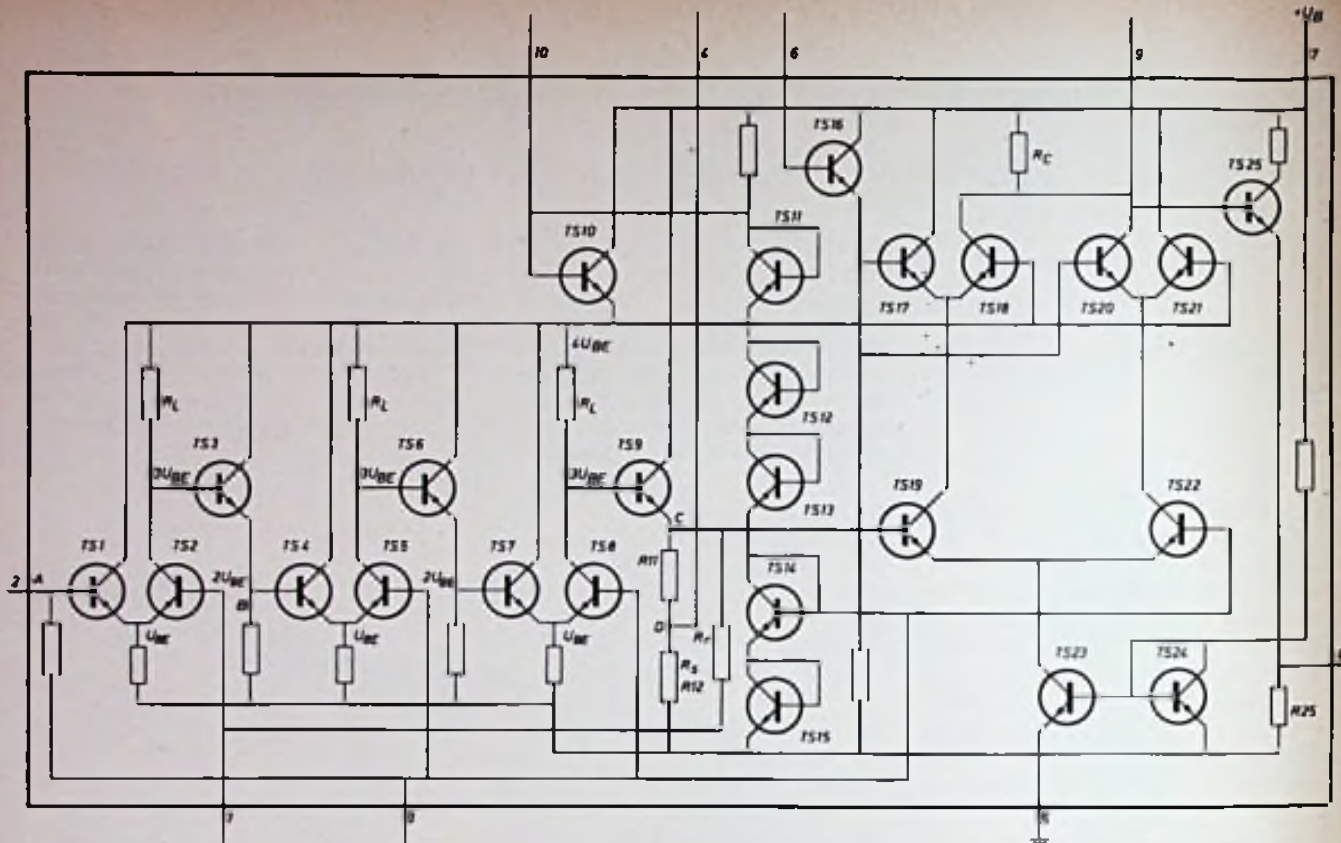
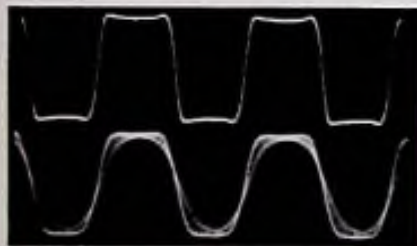


Fig. 1. Schakeling van de TAA661.



Afb. 5. Oscillogram van een 5,5 MHz signaal aan de uitgang van de breedband versterker. Het ingangssignaal is 30% AM gemoduleerd. Boven: als de begrenzing niet inzet. Onder: bij volledig begrenzende versterker.

anders bij een uitsturing $> U_{BE}$ aan de collector niet-lineaire begrenzingseffecten optreden als de basisspanning van de volgende trap te laag wordt of als de spanning tot U_B - hier $4 U_{BE}$ - wordt begrensd. De spanningsversterking van een emittervolger is zoals bekend $V_u \leq 1$ zodat voor de maximale spanning aan punt B

$$U_{Btt} \approx U_{Ltt} = U_{BE} = i_{ctt} \cdot R_c \quad (1)$$

$$\text{met } i_{ctt} = I_E \quad (2)$$

kan worden geschreven. De versterking van de verschilversterker van punt A tot punt B (fig. 1) is:

$$V_{A-B} = 20 \log \frac{U_B}{U_A} \quad (3)$$

De uitgangsstroomverandering komt via

$$U_{Att} = i_{Btt} \cdot R_c = \frac{I_{ctt}}{B} \cdot R_c = \frac{I_E}{B} \cdot R_c \quad (4)$$

$$\text{en } R_E = 2 \cdot \frac{B}{I_E} \cdot \frac{kT}{q} \quad (5)$$

overeen met een ingangsspanning van

$$U_{Att} = 2 U_r \quad (6)$$

waarbij $\frac{kT}{q} = U_r \approx 26 \text{ mV}$ temperatuurspanning (k = constante van Boltzmann en q = elektronenlading) en R_0 de ingangsweerstand voorstelt.

Hiermede kan volgens vergelijking 3 worden berekend dat de spannings-

versterking van de verschilversterker van punt A tot punt B (fig. 1) is:

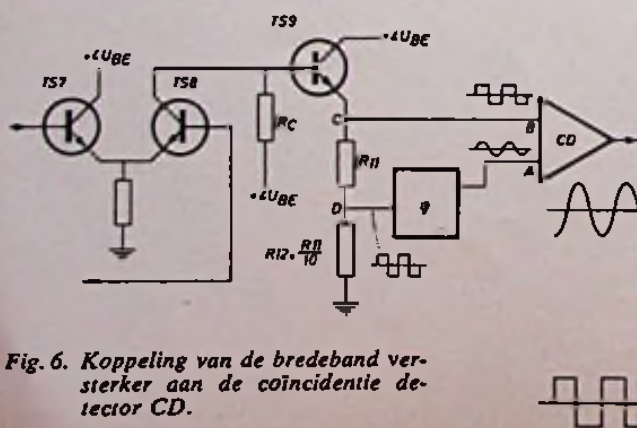
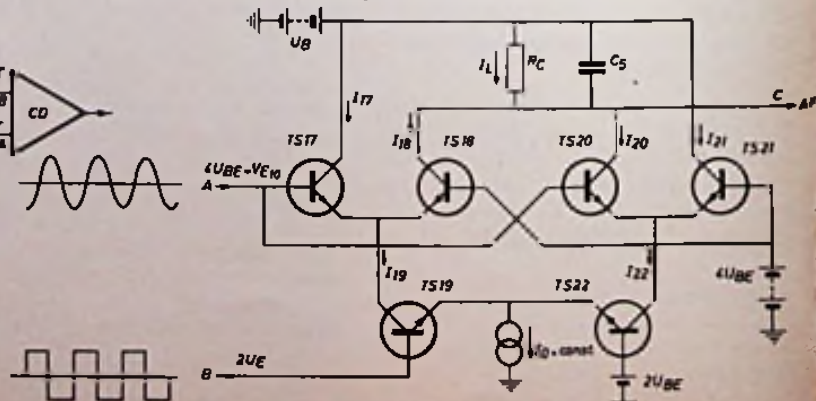


Fig. 6. Koppeling van de breedband versterker aan de coïncidentie detector CD.

Fig. 7. Principeschakeling van de coïncidentie detector.



versterking van een dergelijke verschilversterker met emittervolger en $R_E \approx 0,65 V$

$$V_{A-B} = 20 \log \frac{U_{BE}}{2U_T} \approx 22 \text{ dB} \quad (7)$$

draagt en de totale versterking van deze drietrapsversterker dus $V_u > 0 \text{ dB}$.

Deze versterking is gemeten van ingang A tot uitgang C van de versterker, van waaruit de ingang B van de coincidentie-detector wordt gestuurd (fig. 6). De ingang A van de coincidentie-detector wordt via een faseverschuivend netwerk vanuit de tweede uitgang D gestuurd, waar het niveau 20 dB lager is.

Coïncidentie-detector

De coincidentie-detector, veelvuldig ook wel fase- of kwadratuur-detector genoemd, is afzonderlijk weergegeven in fig. 7. Ook hier treffen we weer de reeds in het voorgaande beschreven verschilversterker aan, waarbij hier echter de emitterweerstand uit een deel van een andere verschilversterkertrap bestaat, waarvan de emitterweerstand wordt gevormd door de transistor TS23, welke als constante stroombron is geschakeld. Op deze wijze wordt de som van alle stromen in de detectorschakeling constant op I_0 gehouden. Als we de assistrenten verwaarlozen en dus $I_{17} = I_0$ stellen en geen sturing aan ingang A en B veronderstellen, kan over de stroomverdeling en de uitgangsspanning U_c het volgende vermeld worden:

$$I_7 = I_{18} = I_{20} = I_{21} = \frac{I_{19}}{2} = \frac{I_{22}}{2} = \frac{I_0}{4} \quad (8a)$$

waarbij

$$I_c = I_{18} + I_{20} = \frac{I_0}{2} \quad (8b)$$

en daardoor

$$U_c = I_c \cdot R_c = R_c \cdot \frac{I_0}{2} \quad (9)$$

is.

Hoe de stroomverdeling is als op A en B signaal wordt gestuurd, kunnen we zien in tabel 1.

Uit vergelijking (8b) en (9) en de faseverschuiving van de signalen tussen A en B kan voor de gevallen 1...8 uit tabel 1 de volgende tabel 2 worden samengesteld.

Uit deze tabel blijkt dat een maximale faseverandering van de signalen tussen A en B van 0° via 90° naar 180° een verandering van de stroom

Tabel 2. Uitgangsspanning bij de coïncidentie detector.

| Nr. | φ | $I_c = I_{18} + I_{20}$ | $U_c = R_c \cdot I_c$ |
|-------|-------------|-------------------------|---------------------------|
| 1 - 4 | 90° | $\frac{I_0}{2}$ | $R_c \cdot \frac{I_0}{2}$ |
| 5 + 8 | 0° | 0 | 0 |
| 6 + 7 | 180° | $\frac{I_0}{2}$ | $R_c \cdot \frac{I_0}{2}$ |

I_c in de collectorweerstand van 0 via $\frac{I_0}{2}$ naar I_0 ten gevolge heeft; I_c is een lineaire functie van de faseverschuiving tussen de beide ingangssignalen.

Indien we dit aan de hand van fig. 8

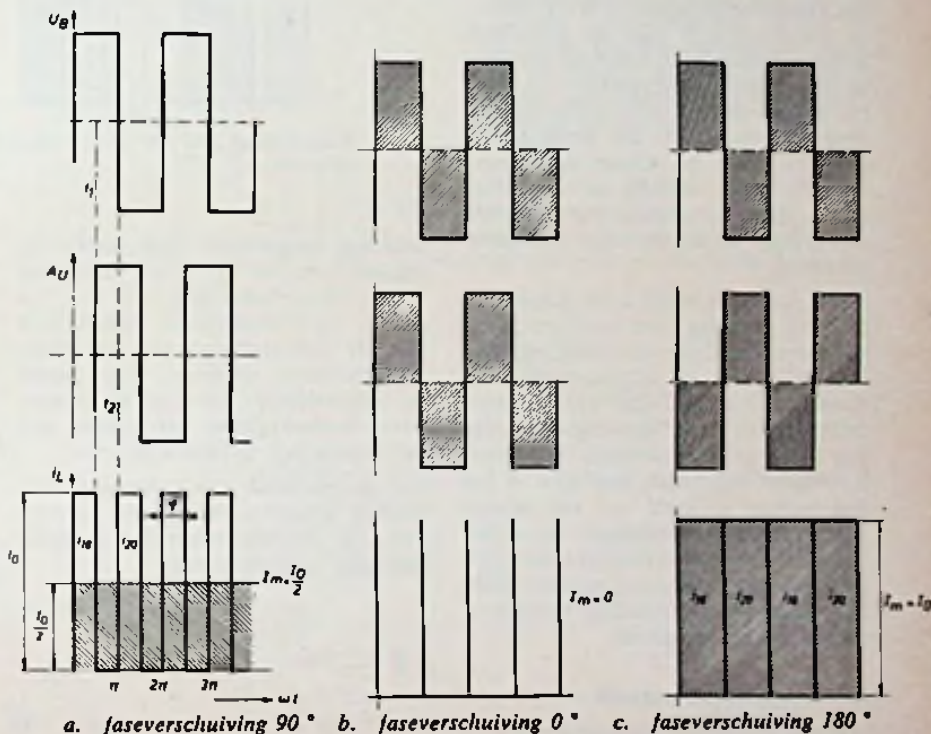


Fig. 8a t/m c. De functie van de coïncidentie detector bij drie verschillende faseverschuivingen tussen de ingangsspanningen U_A en U_B kan aan de hand van deze pulsweergave gemakkelijk worden begrepen.

Tabel 1. Stroomverdeling in de coïncidentie detector.

| geval nr. | signaal op | | Stroomverdeling in de coïncidentie-detector | | | | | | |
|-----------|------------|---|---|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | A | B | I_{17} | I_{18} | I_{20} | I_{21} | I_{19} | I_{22} | I_L |
| 1 | + | 0 | $\frac{I_0}{2}$ | 0 | $\frac{I_0}{2}$ | 0 | $\frac{I_0}{2}$ | $\frac{I_0}{2}$ | $\frac{I_0}{2}$ |
| 2 | - | 0 | 0 | $\frac{I_0}{2}$ | 0 | $\frac{I_0}{2}$ | $\frac{I_0}{2}$ | $\frac{I_0}{2}$ | $\frac{I_0}{2}$ |
| 3 | 0 | + | $\frac{I_0}{2}$ | $\frac{I_0}{2}$ | 0 | 0 | I_0 | 0 | $\frac{I_0}{2}$ |
| 4 | 0 | - | 0 | 0 | $\frac{I_0}{2}$ | $\frac{I_0}{2}$ | 0 | I_0 | $\frac{I_0}{2}$ |
| 5 | + | + | I_0 | 0 | 0 | 0 | I_0 | 0 | 0 |
| 6 | + | - | 0 | 0 | I_0 | 0 | 0 | I_0 | I_0 |
| 7 | - | + | 0 | I_0 | 0 | 0 | I_0 | 0 | I_0 |
| 8 | - | - | 0 | 0 | 0 | I_0 | 0 | I_0 | 0 |

met sturing door vierkantsgolven (begrensde sinusgolven) gaan controleren, dan zien we bijv. dat bij een faseverschuiving van 90° tussen de signalen op A en B als functie van ωt steeds twee sprongen in I_c voorkomen, waarbij de spanningspotentialen zelf een verandering van de faseverschuiving bij t_1 van $180^\circ \rightarrow 90^\circ \rightarrow 0^\circ$ en bij t_2 van $0^\circ \rightarrow 90^\circ \rightarrow 180^\circ$ vertonen.

Deze sprongen hebben volgens tabel 1 ook weer sprongen in de som-

stroom I_c tot gevolg, zodat $I_c = I_{10} + I_{20}$ een pulserende stroom voorstelt, die door integratie met C_3 een gemiddelde gelijkstroom I_m oplevert. De grootte van deze gemiddelde spanning is evenredig aan de faseverschuiving tussen de signalen A en B en stelt zich in volgens:

$$0 \leq \varphi \leq 180^\circ \triangleq 0 \leq I_m \leq I_0 \quad (10)$$

Dit is gemakkelijk aan de hand van een integratie van de impulsen van fig. 8a aan te tonen.

Op deze plaats willen we er op wijzen dat de vierkantsgolfvorm aan de uitgang D van de versterker als een sinusspanning met constante amplitude op de ingang A van de fase-detector verschijnt ten gevolge van het faseverschuivende netwerk, waarin harmonischen van de grondgolf worden onderdrukt. Doordat evenwel in dit netwerk opslingering (resonantie) plaats vindt is deze spanning voldoende groot om de hoogohmige detector reeds bij kleine spanningsveranderingen volledig uit te sturen, zodat deze sinusspanning dezelfde uitwerking heeft als een vierkantspanning.

Zoals uit fig. 9 blijkt is de schakeling niet erg gevoelig voor storingen, hetgeen eveneens aan de hand van een integratie van de impulsen bij een mogelijke verschuiving van de nuldoorgang en door stoorsignalen met een hoek δ kan worden berekend; bovendien begrenzen storingen in het FM signaal zichzelf en verschijnen niet in het uitgangssignaal. Dit is het voordeel van een tweewegs fase-detector (full-wave detector) tegenover de eenvoudiger enkelvoudige fase-detector (half-wave detector).

Faseverschuivend netwerk

Om een frequentie gemoduleerd signaal met een zwaai Δf te kunnen detecteren moet de frequentiemodulatie in een overeenkomstige faseverandering worden omgezet. Dat gebeurt via een faseverschuivend netwerk, dat voor $f = f_0$ of $\Delta f = 0$ het signaal een faseverschuiving van 90° moet geven.

Nu is - zoals reeds in het voorgaande beschreven - de verandering van het uitgangsniveau van de fase-detector afhankelijk van de verandering van het faseverschil φ met $\Delta \varphi$ van de beideingangssignalen A en B. De maximale verandering van het uitgangsniveau komt overeen met een faseverandering van $\varphi \pm \Delta \varphi = 90^\circ \pm 90^\circ$. Wordt nu een frequentiegemoduleerd signaal $f = f_0 \pm \Delta f$ via het faseverschuivende netwerk aan de ingang A van de coïncidentie-

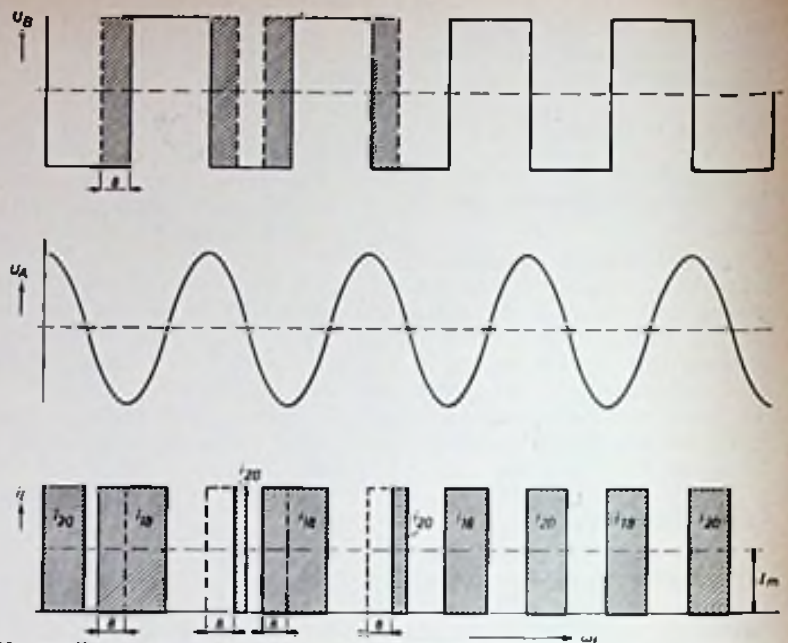


Fig. 9. Voorstelling van de ongevoeligheid voor storingen van een coïncidentie detector.

detector toegevoerd, dan heeft dit signaal t.o.v. het signaal op de ingang B een faseverschuiving van $\pm \Delta \varphi \triangleq \pm \Delta f$ ondergaan, afhankelijk van de fase-steilheid van het faseverschuivende netwerk. Hoe groter de fasesteilheid van het toegepaste netwerk, hoe groter het signaal aan de uitgang van de fase-detector is.

Uit de veelheid van mogelijke netwerken willen wij hier twee ontwerpen (fig. 10) als mogelijke oplossingen naar voren brengen:

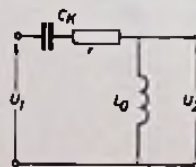


Fig. 10a serie faseverschuivend netwerk.

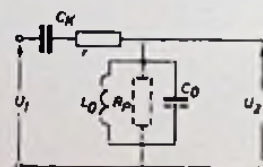


Fig. 10b serie-parallel faseverschuivend netwerk.

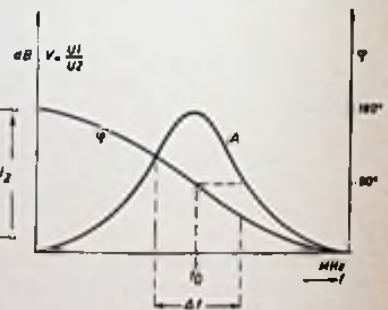


Fig. 10c. Verloop van amplitude en fase.

- het serie-faseverschuivende netwerk en
- het serie-parallel faseverschuivende netwerk.

De faseverschuiving tussen de ingangsspanning en de uitgangsspanning die van deze netwerken wordt gegeven door de verhouding van het imaginaire en het werkelijke deel:

$$\varphi = \text{bg tg} \frac{I_m(u_2/u_1)}{R_e(u_2/u_1)} \quad (11)$$

komen overeen voor

$$a) \quad \varphi = \text{bg tg} \frac{-r}{\omega L - \frac{1}{\omega C}} \quad (12)$$

en voor

$$b) \quad \varphi = \text{bg tg} \frac{-r}{\frac{L/C}{\omega L - \frac{1}{\omega C_1}} - \frac{1}{\omega C_1}} \quad (13)$$

De oscillogrammen in afb. 11 en 12 tonen de faseverschuiving van de spanningen in het netwerk (fig. 10). Zoals uit de vergelijkingen (12) en (13) en uit de eerste afleiding blijkt, is de fasesteilheid van het serie-parallel faseverschuivende netwerk groter dan van het andere netwerk. Helaas is echter de lineariteit van de faseverandering en daarmee de vervorming bij detectie slechter als bij het serie-faseverschuivende netwerk.

Afb. 11. Oscillogram van de 5,5 MHz spanningen aan het faseverschuijvende netwerk (fig. 10) zonder modulatie.

boven: u_1
 onder: $u_2 = 90^\circ$ in fase verschoven.

Afb. 12. Oscillogram van de spanningen aan het faseverschuijvende netwerk (fig. 10) bij een frequentiemodulatie van ± 50 kHz.

boven: u_1
 onder: u_2 overeenkomstig de modulatie verschoven

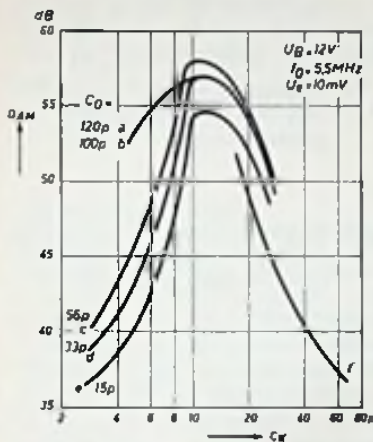
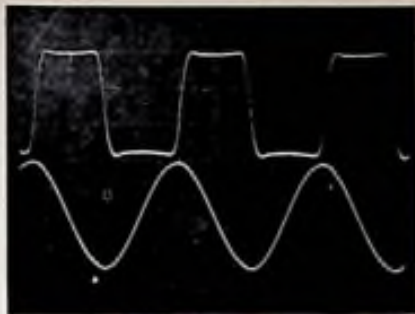


Fig. 13. AM onderdrukking $D_{AM} = 20 \log \frac{FM \pm 50 \text{ kHz}}{AM 30\%} f(C_R)$
 krommen a...e volgens fig. 10b en fig. 17c
 kromme f volgens fig. 10a en fig. 17c

Fig. 14. LF-uitgangsspanning $U_{LF} = f(C_R)$
 krommen a...e volgens fig. 10b en fig. 17c
 kromme f volgens fig. 10a en fig. 17c

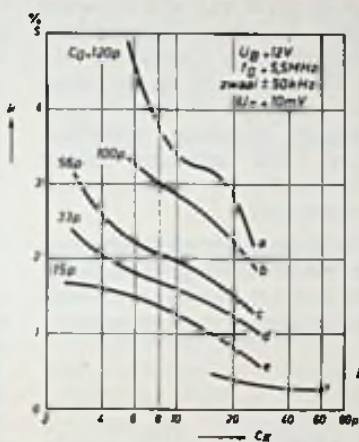
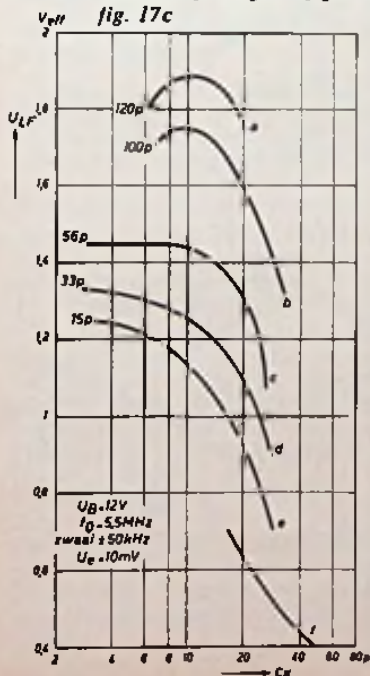


Fig. 15. Vervorming $k = f(C_R)$
 kromme a...e volgens fig. 10b en fig. 17c
 kromme f volgens fig. 10a en fig. 17c

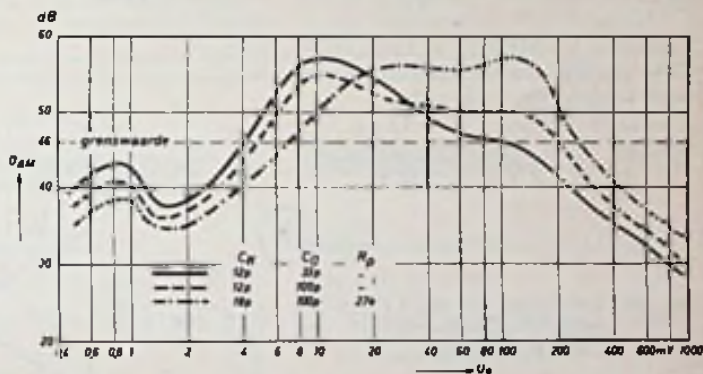


Fig. 16. AM onderdrukking $D_{AM} = 20 \log \frac{FM \pm 50 \text{ kHz}}{AM 30\%} f(u_m)$
 volgens fig. 17c.

Tabel 3. Voor de dimensionering van het faseverschuijvende netwerk.

| | schakeling volgens fig. | |
|--|---|----------------------------------|
| | 10a | 10b |
| effectieve signaalspanning aan de uitgang van de discriminator (V) | $0,45 V_{cc} \frac{Q \Delta f}{f_0}$ voor $Q > 10$: tussen 7 en 9: 21 kΩ $R = 20 \text{ k}\Omega$ kiezen | |
| vervorming door oneven harmonischen % | $\frac{1}{3} \left(Q \frac{f}{f_0} \right)^2 100$ | |
| C_R | $\frac{1}{(2\pi f_0)^2 L_0}$ | $\frac{4,2}{2\pi f_0 R}$ |
| L_0 | $\frac{R_1 Q}{2\pi f_0}$ met $R_1 = 50 \Omega$ (fig. 1) | $\frac{R}{2\pi f_0 Q}$ |
| C_0 | | $\frac{1}{2\pi f_0 R} (Q - 4,2)$ |

Laagfrequent versterker

De laagfrequente spanning, die over het integratienetwerk R_c/C_5 (fig. 7) wordt gewonnen, wordt naar de emittervolger TS25 (fig. 1) toegevoerd, waarbij C_5 tegelijkertijd voor de demfasis wordt benut. De spanningsversterking van deze impedantiëtransformatoren is weliswaar kleiner dan 1, maar hij geeft de uitgang een lage impedantie van $R_i = 100 \Omega$ en maakt daardoor een belasting van $R_u \geq 2,5 \text{ k}\Omega$ bij 1 % vervorming mogelijk. Indien het gewenst is de uitgang met kleinere impedanties te belasten kan, teneinde door TS25 een grotere ruststroom te laten vloeien, een uitwendige weerstand R_{25} parallel aan R_{25} worden geschakeld. Zo is het mogelijk dat de uitgang met $R_u = 500 \Omega$ wordt belast als $R'_{25} = 1,5 \text{ k}\Omega$, waarbij ook weer 1 % vervorming toelaatbaar wordt geacht.

De maximaal bereikbare laagfrequente uitgangsspanning is bij een faseverschuivend netwerk met overeenkomstige steilheid beperkt tot:

$$U_u = \frac{U_B - (U_{ce_{sat}} \cdot TS_{23} + U_{ce_{sat}} \cdot TS_{19} + U_{ce_{TS18}})}{2\sqrt{2}} \quad [V_{eff}] \quad (14)$$

Voor bijv. $5,5 \text{ MHz} \pm 50 \text{ kHz}$, $U_B = 12 \text{ V}$ en het faseverschuivende netwerk volgens fig. 16 kromme a $C_0 = 120 \text{ pF}$; $C_K = 12 \text{ pF}$ verkrijgt men een uitgangsspanning $U_u = 1,9 \text{ V}_{eff} \triangleq 5,35 \text{ V}_{tt}$

Fig. 17a. Schakeling van een TV geluidsmiddelfrequentversterker met 2 W LF versterker.

Toepassingsmogelijkheden van de TAA661

Geluidsmiddelfrequentversterker in TV-toestellen

In fig. 17a en b zien we de schakeling van het geluidsmiddelfrequentdeel van een TV-ontvanger met de TAA 661 in combinatie met a) een 2 W LF versterker, bestaande uit drie transistoren en b) de TAA611, welke een 1 W LF versterker in een geïntegreerde schakeling is.

Het geluidsmiddelfrequent signaal wordt via een koppelfilter van de emitter van de video-stuurversterker afgenomen, waarbij het koppelfilter tegelijkertijd als 5,5 MHz spierfilter t.b.v. het videosignaal fungeert en de doorlaatkromme van het geluidsdeel bepaalt.

Voor de afregeling wordt aan punt A een frequentie gemoduleerd 5,5 MHz signaal van $u_e = 10 \text{ mV}$ toegevoerd en het faseverschuivende netwerk met L_2 op maximale laagfrequente uitgangsspanning ingesteld. Vervolgens wordt de signaalspanning zodanig verzwakt dat nog geen begrenzing van het signaal plaats vindt, waarna eveneens de ingangskring met L_1 op maximale uitgangsspanning wordt afgestemd.

Zou men in geval van een reparatie geen meetzender ter beschikking hebben, dan kan men L_2 tijdens een normale TV-uitzending op maximale geluidsterkte, resp. minimum ratel (interdraaggolf bromtoon) afregelen. L_1 kan bij UHF ontvangst zonder signaal eenvoudig op maximale ruis worden afgeregeld.

Fig. 17c laat een proefschakeling zien voor een TAA661 als geluidsmiddelfrequentversterker, waarvan in tabel 4 de meetgegevens zijn weergegeven.

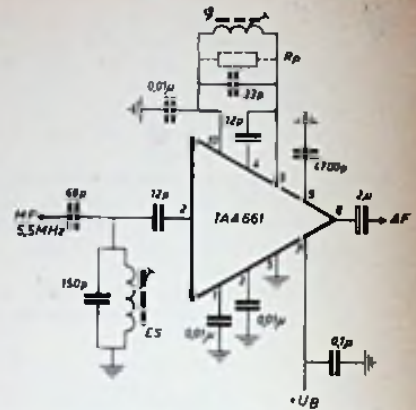


Fig. 17c. Schakeling van een meetopstelling van een geluids MF versterker met de TAA661.

Tabel 4: Meetresultaten van het geluids MF-deel van een TV-ontvanger met TAA661 volgens fig. 17c.

| | |
|--|----------------------|
| Stroomverbruik | 12,5 mA |
| Ingangsweerstand | 60 Ω |
| Begrenzing-inzet (-3 dB) | 10 µV |
| LF uitgangsspanning | 1,4 V _{eff} |
| AM onderdrukking bij $U_e = 10 \text{ mV}$ | 55 dB |
| Vervorming bij $U_o = 10 \text{ mV}$ | 1,2 % |
| Vervorming bij $U_e = 10 \text{ mV}$ | 0,4 % |
| 25 kHz frequentiezwaai | |

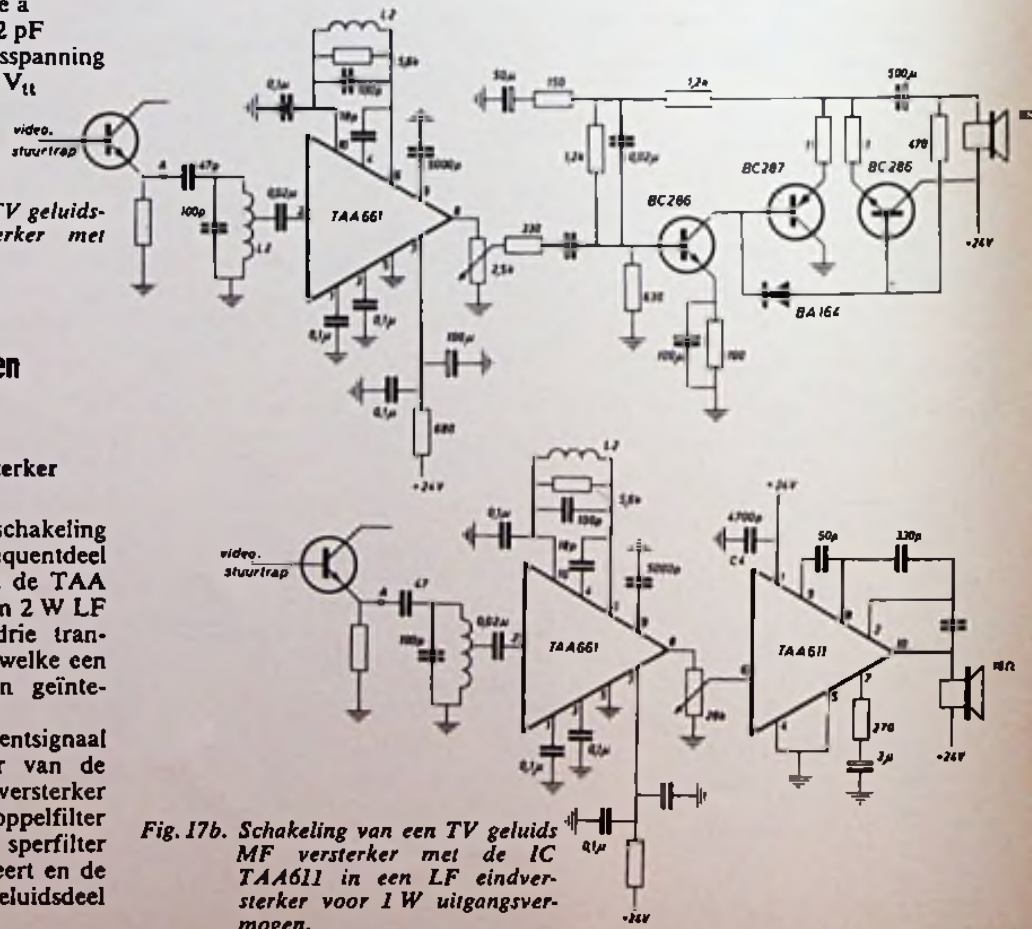


Fig. 17b. Schakeling van een TV geluidsmiddelfrequent versterker met de IC TAA611 in een LF eindversterker voor 1 W uitgangsvermogen.

AFC in TV-toestellen

Op grond van de meestal niet zo goede stabiliteit van de oscillator in de kanaalkiezer van een TV-ontvanger is een automatische oscillator-nastemming vaak wel gewenst. In fig. 18 zien we voor dit doel de toepassing van een TAA661. Door de gelijkstroomkoppeling binnen de fasedetector en de laagfrequent versterkertrap volgt het gelijkspannings uitgangsniveau op punt 9 (deëmfasis) en punt 8 direct de verstemming. Met de TAA661 kan bijv. de opwekking van de regelspanning een steilheid van

$$U_{AFC} / \Delta f_{MF} = 110 \text{ V/MHz}$$

hebben.

FM radio-ontvangst

Vanzelfsprekend kan de TAA661 ook als 10,7 MHz middenfrequent-bouwsteen in FM ontvangers worden toegepast (fig. 19). Met bijzonder eenvoudige middelen kan een FM ontvanger met zeer gunstige eigenschappen ten aanzien van AM-onderdrukking, vervorming en begrenzings-eigenschappen worden samengesteld. Vermeldenswaard is daarbij dat de

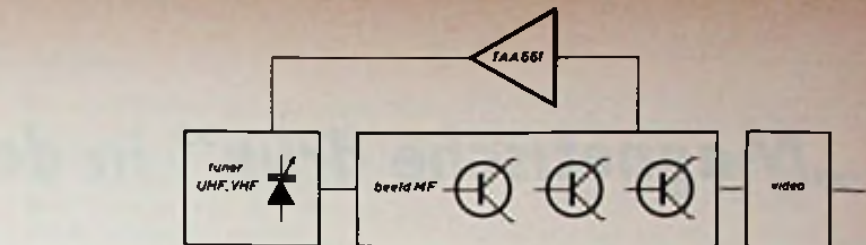


Fig. 18. De TAA661 voor een effectieve AFC in TV-toestellen.

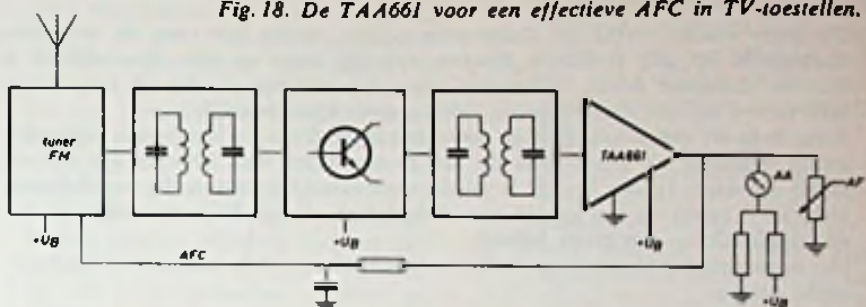


Fig. 19. TAA661 in een FM ontvanger met AFC.

begrenzing reeds bij ingangsspanningen van kleiner dan $0,2 \mu\text{V}$ wordt ingezet.

Communicatie-apparatuur

FM ontvangers van communicatie-apparatuur kunnen met twee IC's, n.l. één voor de middenfrequent-versterker en één voor de laagfrequent-versterker met een uitgangsvermogen

van 1 W, worden geconstrueerd. Daar het bij dergelijke draagbare apparaten op minimale afmetingen en gewicht aankomt, kan met de IC's TAA661 en TAA611 een dergelijk ontwerp met een minimum aan extra onderdelen worden verwezenlijkt.



ITT WORLDWIDE AMATEUR RADIO CLUB

Blijkens een persmededeling van ITT-Standard hebben de medewerkers van dit concern, die een zendvergunning hebben, zich verenigd in de ITT Worldwide Amateur Radio Club, waarvan de leiding zich in New York bevindt.

De Duitse afdeling van de IWARC heeft reeds 140 leden, waarvan de adressen en de roepnamen zijn te vinden in het zojuist verschenen call-book 1971.

Voor de bevestiging van radioverbindingen stelt ITT de clubleden QSL-kaarten ter beschikking, waarvan we hier een afbeelding geven. Op de voorkant van de kaart zien we foto van een straalverbindingstoren voor telefoon op de „Cu-liacan” in Mexico.

De toren is met SEL-apparatuur uitgerust.

De achterkant van de kaart is zodanig gerubriceerd, dat de zendamateur de noodzakelijke gegevens voor de bevestiging van het qso gemakkelijk kan invullen.

PAoQH

PRINTS VOOR ~~RE~~ - BOUWONTWERPEN

HiFi - stereoversterker

(~~RE~~ 24-'70/1-'71)

- fig. 11: print 7101/1 f 3,—
- „ 14: „ 7101/2 f 2,—
- „ 15: „ 7101/3 f 2,50
- „ 16: „ 7101/4 f 4,50
- „ 17: „ 7101/5 f 10,50
- „ 10 (achterplaat) 7101/6 . f 11,—
- „ 10 (frontplaat) 7101/7 . f 28,—

Transistor- en diode testapparaat

(~~RE~~ 23-'70)

- fig. 8 print 7005 f 2,—
- „ 7 frontplaat 7023A . . f 20,—
- „ 4 frontplaat 7023B . . f 17,—

Oscilloscoop met 3 cm beeldscherm

(~~RE~~ 21 en 22-'70)

- fig. 9 V-versterker 7004A . f 5,40
- „ 10 X-versterker 7004B . f 5,40
- „ 11 KSB-voeding 7004C . f 5,40
- „ 12 X/Y-voeding 7004D . f 5,40
- Frontplaat 7021A f 19,—
- Achterplaatje 7021B . . . f 2,40

IC ontvanger

(~~RE~~ 17-'70)

- Print 7002 f 4,—

Elek. Auto-ontsteking

(~~RE~~ 17-'70)

- Print 7001 f 6,50

De hier genoemde prints en frontplaten kunnen worden besteld door overschrijving van het bedrag (verhoogd met f 1,50 verzendkosten per bestelling) op giro 17 58 76 t.n.v. F. A. H. Tergau - Huizen (N.H.).

„Magnetische druk” in de praktijk

De grote vlucht, welke de elektronica neemt, maakt het voor de technicus onmogelijk op alle terreinen hiervan volledig thuis te zijn. Specialisatie is daarom dringend nodig. Niettemin moet hij wel op een breed terrein geïnformeerd blijven, waarbij goede vakliteratuur onontbeerlijk is.

Soms behoort een schakeling op meer terreinen thuis en het is dan bijzonder nuttig, wanneer de kennis van de een in een team van technici die van de ander overlapt. In een bedrijf is goede samenwerking tussen de verschillende technici – zowel op het gebied van elektriciteit als op dat van werktuigbouw en pneumatica – van groot belang.

Het apparaat, dat hierna in grote lijnen beschreven wordt, kan hierbij tot voorbeeld dienen.

Bij de fabricage van dunwandige mesing buis wordt deze op een vooraf in te stellen lengte afgezaagd. Daar dit geschiedt, terwijl de buis met een snelheid van maximaal 50 cm/s uit de machine komt, moet de zaag tijdens het zaagproces met deze snelheid met de buis meelopen. Een van de voornaamste problemen is, dat de machine niet op volle snelheid kan draaien, wanneer korte buisjes worden gewenst. Daarom wordt gemiddeld slechts de helft geproduceerd van wat mogelijk zou zijn met een betere afkortinrichting.

Het probleem kan worden opgelost, wanneer de buis wordt doorgesneden inplaats van gezaagd. Wanneer men kans ziet het mesje (gevat in een snijblok) binnen 0,01 seconde door het buisje van 14 mm breed te laten snijden, behoeft dit mes en blok slechts enkele mm met de buis mee te lopen, hetgeen zonder bezwaar mogelijk is. De snelheid van de machine kan dan worden opgevoerd.

Voor het op gang brengen van het mesje (met plunjer e.d. ca. 75 gram) is echter een enorme kracht en versnelling nodig. Daarbij moet het proces goed reproduceerbaar zijn om een exacte maat van de buis te garanderen. Geen van de ons bekende methoden kan aan de vereiste voorwaarden voldoen.

Een artikel in een Amerikaans blad over „magnetic pressure” bracht een werktuigbouwkundige op het idee de vereiste kracht en versnelling door middel van „magnetische druk” op te wekken. Hoewel het principe van het direct opwekken van krachten door gebruikmaking van een grote d_1/d_2 niet nieuw is, is toch een toepassing in de praktijk niet gemakke-

lijk te vinden. Sommige machines, die o.a. pijpen van een profiel voorzien, werken op dit principe, doch deze machines worden voor zover ons bekend niet in Nederland gebruikt. De praktische verwezenlijking kon daarom niet alleen van werktuigbouwkundige constructeurs uitgaan. Berekening van de elektrische componenten moest aan de electronicus worden overgelaten.

Principe

Wanneer door twee evenwijdig geplaatste geleiders een tegengestelde

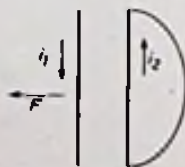


Fig. 1

stroom loopt, wordt een afstotende kracht op de geleiders uitgeoefend

$$F = \mu_0 \cdot \mu_r \frac{i_1 i_2 l}{2 \pi r}, \text{ (fig. 1) waarin } l \text{ de}$$

lengte van de geleiders en r de afstand tussen de geleiders voorstelt. Bij lucht als tussenstof kan $\mu_r \approx 1$ worden gesteld. Wanneer men door één geleider een stroom laat vloeien is F dus nul. Sluit men de tweede geleider kort en stuurt men door de eerste een korte stroomstoot, dan wordt in de tweede een stroom geïnduceerd. Ook dan treedt er tussen de geleiders een kracht F op.

Men kan nu de eerste draad tot een spiraalvormige spoel winden. Omdat de uiteinden van de tweede draad toch kortgesloten zijn kan men voor

deze, inplaats van een spiraalspoel, beter een schijf gebruiken. Wanneer de schijf, voorzien van een isolatielaagje, tegen de spiraalspoel wordt gelegd, treedt er, bij een stroomstoot door de spiraal, een ingewikkeld samenstel van krachten op onder invloed van de stroom in de spoel en de geïnduceerde stroom in de schijf. De som van de krachten, die de windingen t.o.v. het tegenoverliggende stukje schijf ondervinden is de reeds genoemde kracht F . Deze is behalve van de d_1/d_2 en de zelfinductie van de spoel afhankelijk van de (schijnbare) zelfinductie van de schijf en de koppelfactor (fig. 2).

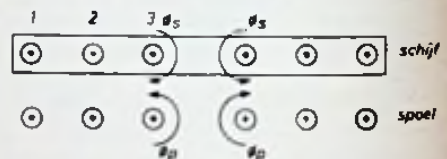


Fig. 2

Magnetische druk

De term „magnetische druk” vindt zijn ontstaan in de magnetische flux tussen spoel en werkstuk (in ons geval tussen spoel en schijf). De magnetische flux van spoel en werkstuk gaat tussen deze beide in dezelfde richting. Bij een zeer grote flux wordt deze als het ware tussen spoel en werkstuk geperst, zoals de verbrandingsgassen tussen zuiger en cilinderkop bij een verbrandingsmotor. Dit kan het duidelijkst gedemonstreerd worden met een langgerekte spoel, waaromheen een aluminium buis wordt geplaatst. Bij een voldoende grote stroomstoot door de spoel zal de buis uitzetten en barsten als zou deze aan een zeer hoge atmosferische druk zijn bloot gesteld.

Praktijktoepassing

Voor een massa van 75 gram werden met een spoel van 65 windingen, bestaande uit koperband van $5\frac{1}{2} \times 0,085$ mm de beste resultaten bereikt. Daar F_t zowel op de schijf als op de spoel werkzaam is, werd de spoel verstevigd door deze in kunstharis in te gieten. Als „secundaire” werd een zilveren plaat van 45×2 mm geno-

men. Hieraan werd plunjer en mesje bevestigd. In verband met de indringdiepte van de stroom en de nodige mechanische sterkte kon de zilveren plaat niet dunner worden gekozen. De snijweg is 14 mm. De benodigde energie 3 joule. Hiervan uitgaande kan worden berekend, dat het mesje met een snelheid van 8,6 m/s in het buisje moet komen. Deze snelheid wordt bereikt in de tijd, dat de kracht op de schijf werkzaam is.

Als energiebron wordt een condensator van 66 μF gebruikt, welke tot 1500 V is opgeladen. De C wordt ontladen over een spoel, welke in het geval, dat de schijf er tegen aan ligt, een zelfinductie van 58 μH heeft (fig. 3).

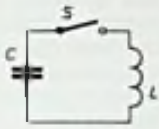


Fig. 3

De trillingstijd van de kring is ca. $4 \cdot 10^{-4}$ s, zodat de ontladingstijd bij grove benadering op 0,1 ms mag worden gesteld. Daar de snelheid van 8,6 m/s in deze tijd verkregen wordt, bedraagt de versnelling van de schijf met plunjer en mesje ten naaste bij $9 \cdot 10^4$ m/s². Deze enorme versnelling stelt grote eisen aan de constructie. De gemiddelde optredende kracht gedurende de onlaadtijd op schijf en spoel is $F = m \cdot a = 6450$ Newton.

De serieweerstand van het circuit is $\ll 2 \sqrt{L/C}$. In dat geval is er sprake van een oscillerende ontleding en kan de invloed van de serieweerstand als zeer klein worden verondersteld. Bij een oscillerende ontlading bedraagt de topwaarde van de stroom door de spoel: $U \sqrt{C/L} = 1600$ A. De maximale stroom door de schijf is te berekenen uit een op te stellen trafovergelijking en bedraagt 1100 A.

Uit bovenstaande gegevens kunnen de effectieve stromen en de gemiddelde kracht worden berekend, welke laatste – uiteraard, want het functioneert – de eerder berekende 6450 Newton zeer goed benadert.

Wanneer men de hoeveelheid energie in de condensator ($\frac{1}{2} CU^2 = 75$ joule) met de benutte energie (3 joule) vergelijkt, valt het slechte rendement op. De tot dusver gebruikelijke oplossingen zijn echter niets beter. Men laat b.v. bij het zagen een elektromotor constant draaien om hiermede maar enkele momenten arbeid mee te verrichten.

Schakelen

De condensator kan natuurlijk niet d.m.v. een mechanische schakelaar worden ontladen. De grote stroom zou deze onmiddellijk doen inbranden, afgezien van het feit dat een exacte schakeltijd gewenst is.

Voor het nemen van proeven op dit gebied is het Philips triggerbuisje ZC 1060 uitstekend geschikt. Dit dwergbuisje (24 mm) kan gemakkelijk een piekstroom van 5000 A verwerken. Een nadeel is de grote boogspanning (tot 150 V). Omdat de max. spanning tussen de elektroden 800 V bedraagt zullen 2 buisjes in serie geplaatst moeten worden, hetgeen mogelijk is, wanneer de startelektroden op het juiste potentiaal worden gehouden.

Voor de praktijk, in continuë dienst, zijn de buisjes voor ons doel minder geschikt. Tot dusver waren ignitrons nodig, die op hun beurt weer door thyatronen werden gestuurd. Dit maakte e.e.a. nogal ingewikkeld en prijzig.

De grote ontwikkeling op het gebied van thyristoren heeft de toepassing van magnetische druk ook voor kleinere apparatuur bereikbaar gemaakt. Thyristoren, die piekstromen van duizenden ampères gedurende 10 milliseconde kunnen verdragen zijn geen zeldzaamheid meer.

Ondanks dat de stromen, die men wenst te schakelen, zeer hoog zijn liggen de problemen bij het gebruik van een SCR bij de aan te leggen spanning. Het te schakelen vermogen is uiteraard maar zeer klein. Handelsthyristoren voor 1500 V V_D en V_R zult u helaas (nog) niet vinden. Wel kan uit een aantal handelsthyristoren een exemplaar geselecteerd worden, die deze spanning wel kan verdragen. Een tweede oplossing is serieschakeling van enkele thyristoren. Dit maakt de schakeling echter ingewikkelder, omdat met ongelijke spanningsverdeling zowel in rust als tijdens het

De belangrijkste specificaties van de voor ons doel geschikte SCR zijn:

d_i/d_c deze moet vele malen groter zijn dan de d_i/d_c van de kring.

V_D en V_R , resp. spanning in voorwaartsen tegenrichting. Deze spanningen worden als regel niet in de specificaties opgegeven. Meestal treft men alleen effectieve waarden van wisselspanningen en de piekspanning per 10 ms aan.

I_S maximale piekstroom. Deze wordt vrijwel altijd per 10 milliseconde aangegeven, terwijl na deze piekstroom de SCR niet binnen 5 s op spanning mag komen. Bij een gelijke piekstroom, doch veel korter dan 10 ms mag de tijd daarna korter dan 5 s worden gesteld. De SCR kan hogere piekstromen verdragen, wanneer deze belangrijk korter duren dan 10 ms.

schakelen rekening moet worden gehouden. Er moeten daarom parallelweerstand worden toegepast, welke zonder meer verliezen geven.

Andere praktijktoepassingen

Overal waar grote krachten gedurende zeer korte tijd nodig zijn, kan de toepassing van magnetische druk misschien een uitkomst bieden. Een Zwitserse fabrikant levert de z.g. Magnaform machine, welke ongekende prestaties kan leveren op het gebied van vervorming van koperen en aluminium buizen. Een groot voordeel van bewerking met magnetische druk is, dat het materiaal zijn eigen structuur behoudt, hetgeen b.v. bij stanzen niet kan worden gezegd.

Onderdelen, welke luchtdicht in plasticfolie verpakt zijn, kunnen, zonder dat de verpakking beschadigd wordt, bewerkingen ondergaan.

Wij zijn ervan overtuigd, dat de hier – summier – beschreven techniek om veel meer toepassingen vraagt.



Nog eens:

De kattenverjager

In ons nummer van 16 september (no. 18) gaven wij de schakeling van een schrikdraadinstallatie zoals die door een lezer met succes is toegepast om katten uit de buurt van zijn volière te houden.

Deze schakeling levert zeer kortstondige spanningspiekjes die in de omgeving van 80 volt liggen; door de hoge inwendige weerstand van de schakeling kan er op geen enkele wijze enig gevaar ontstaan voor mensen of kinderen: bij belasting met 5 à 6000 Ω zakt de spanning volledig in elkaar. Bij schrikdraadinstallaties uit de handel treden veel hogere spanningspieken op. Het stroomverbruik bij installaties als de hier beschrevene is miniem; een droge batterij lijkt ons daarom de aangewezen voeding, mits we er voor zorgen dat we de batterij binnenshuis opstellen, zodat die droog blijft. Vanzelfsprekend wordt de zaak heel anders, wanneer we die 12 V gelijkspanning uit het net halen, via een transformator, gelijkrichter en afvlakcondensator.

In dat geval maken we namelijk een verbinding met het lichtnet en is het absoluut noodzakelijk dat we ten eerste een transformator kiezen met een uitstekende isolatie tussen de primaire en secundaire wikkelingen. Een grote nettransformator uit de radiobranche voldoet stellig aan de isolatie-eisen. Verder dienen we ervoor te zorgen, dat die isolatie niet door vocht e.d. achteruitgaat, dus we monteren hem binnenshuis. Als hij permanent ingeschakeld staat blijft hij stellig droog. Een extra beveiliging, die niet achterwege mag blijven, is wel, dat één der beide draden van het laagspanningscircuit wordt geaard. Mocht er een achteruitgang van isolatie optreden, dan kan in het ongunstigste geval de lekstroom groot worden, zodat ten slotte sluiting optreedt. Het is wel verstandig de installatie afzonderlijk met een smeltveiligheid van 2 A te beveiligen.

De gehele installatie sluiten we aan met een randaardesteker. Blijft nog de aanrakingsbeveiliging van de 220 V voeding, die tevens voldoende mechanische bescherming moet bieden. De gehele voeding moeten we in een kastje onderbrengen; dit kan kunststof zijn, maar ook een metalen kastje uit de handel is wel aantrekkelijk; vanzelfsprekend moet het dan geaard zijn. In ieder geval dienen we te zorgen voor zodanige ventilatie-openingen, dat de lucht er van onderen in- en van boven uit kan. En ook weer zó, dat er geen kinder-vingertjes bij of in kunnen komen...

In ieder geval is het beter om de voeding binnenshuis te houden; wat er met die aan één zijde geaarde 12 V \approx gebeurt is minder belangrijk. Moet het per se buiten komen, dek het dan waterdicht af. Schrikdraadspanningen kunnen te hoog zijn en een shock-effect te weeg brengen, maar wanneer we een multivibrator-schakeling gebruiken is er geen gevaar te duchten.

Natuurlijk bestaat er wel een wettelijke bepaling t.a.v. schrikdraden, met hun voeding. En niet ten onrechte, want elke vorm van koppeling met het lichtnet en de vochtige omgeving buitenshuis brengen nu eenmaal lang niet ondenkbare gevarenkansen met zich. Vandaar dit verhaal, waarin wij aan de droge batterij als voedingsbron de voorkeur geven. En het gebruik is werkelijk minimaal.

Drs. C. F. Ruyter

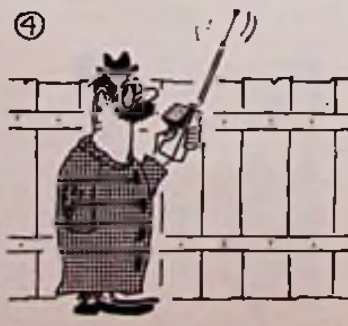
TENTOONSTELLINGSKALENDER 1971

- 28.1 - 2.2 Microtechnic '71, Zürich
- 15.2 - 19.2 Computer Display Equipment, Frankfurt/M
- 28.2 - 9.3 Int. Voorjaarsbeurs, Utrecht
- 9.3 - 13.3 Inel '71, Bazel
- 9.3 - 13.3 Medex '71, vakbeurs voor medische elektronica, Bazel
- 14.3 - 23.3 Leipziger Messe
- 16.3 - 19.3 Sound '71, Londen
- 16.3 - 18.3 AES Central Europe Convention, Keulen
- 22.3 - 25.3 IEEE, Int. Convention & Exhibition, New York
- 29.3 - 2.4 l'Espace et la Communication, Colloque Internat., Parijs
- 31.3 - 4.4 Sonex '71, HiFi tentoonstelling, Skyway-hotel, Londen
- 31.3 - 6.4 Salon Int. des Composants Electroniques, Porte de Versailles, Parijs
- 17.4 - 22.4 Vidca, Cannes
- 20.4 - 23.4 Technicom '71, Brighton
- 21.4 - 29.4 Engineering '71, Londen
- 22.4 - 30.4 Hannover Messe, Hannover
- 27.4 - 30.4 40th Convention of the AES, Los Angeles
- 28.4 - 30.4 Southwestern IEEE (SWIEEEO), Houston
- 18.5 - 21.5 International London Electronic Component Show, Olympia, Londen
- 21.5 - 27.5 7th Intern. Television Symposium, Montreux
- 17.6 - 27.6 Telecom '71, Genève
- 25.8 - 30.8 FERA '71 Intern., Zürich
- 27.8 - 5.9 Int. Funkausstellung, Berlijn
- 5.9 - 12.9 Leipziger Messe
- 9.9 - 19.9 Firato, RAI, Amsterdam.
- 13.9 - 18.9 ILMAC '71, Bazel
- 23.9 - 2.10 SICOB: Salon Int. de l'Informatique, de la Communication et Organism. du Bureau, Parijs
- 29.9 - 7.10 Het Instrument, RAI - Amsterdam
- 14.10 - 20.10 Interkama, Düsseldorf
- 21.10 - 26.10 International Audio and Music Fair, Londen
- 29.11 - 3.12 Systems '71 - 2e Intr. Symposium en tentoonstelling „Computers en hun toepassing”

CONFERENTIES

- 12.4 - 15.4 National Telemetry Conference, Washington
- 13.4 - 16.4 International Magnetic Conference (INTERMAG), Denver, Colorado
- 17.5 - 19.5 Aerospace Electronics Conference (NEACON), Dayton - Ohio
- 17.5 - 20.5 Spring Joint Computer Conference, Atlantic City N.J.
- 1.6 - 3.6 Electrical & Electronic Measurement & Test Instrument Conf., Ottawa
- 2.6 - 4.6 Conference on Laser Engineering & Applications, Washington
- 8.6 - 10.6 Conference on Aerospace Antennas, Londen
- 18.8 - 26.8 Int. congres voor akoestiek
- 23.8 - 28.8 Europese micro-wave Conference, Stockholm

• Deze opgave kwam nog niet voor op de vorige tentoonstellingskalender.



Storno
Radiotelephones

Stabiele voeding en versterker

Wie wel eens experimenteert met ontvangers en verschillende systemen aan de praktijk wil toetsen, zal hebben ontdekt dat elke ontvanger een voeding en een laagfrequentdeel bevat die samen voor minstens de helft bijdragen in kosten, afmetingen, gewicht, warmte-ontwikkeling en bouwtijd. Wil men optimaal werken, dan heeft men voor uiteenlopende doelen en bereiken meerdere ontvangers nodig. In dat geval ligt het voor de hand voeding en laagfrequent deel slechts éénmaal te bouwen en omschakelbaar te maken voor aanwezige en nog te bouwen HF-apparatuur. Men omzeilt dan de genoemde nadelen, kan kleinere ontvangers bouwen en kan zich bij experimenten concentreren op het wezenlijke aan een ontvanger, nl. HF- en MF-deel benevens de detector. Wanneer voeding en laagfrequent gedeelte slechts éénmaal voorkomen is men Bovendien geneigd er wat meer aandacht aan te besteden dan te doen gebruikelijk en het zit er dan ook dik in dat men tot betere resultaten komt. Dit artikel beschrijft een van de mogelijke configuraties van voeding en LF-versterker, bedoeld voor ontvangers met buizen (o.a. surplus!). Om echter transistoren en IC's niet bij voorbaat uit te sluiten is ook voorzien in een laagspanningsvoeding, wat interessante mogelijkheden oplevert voor hybrideschakelingen, of voor b.v. het transistoriseren van surplusontvangers.

Voeding

De schakeling van fig. 1 heeft de volgende eigenschappen:

- uitgang +225 V, max. 100 mA
- spanningsvariatie 2,5 V van nullast tot vollast
- brom en ruis bij vollast ≈ 25 mV top-top
- aansluitingen voor 6,3 V~ en +12 V =.

De hoogspanning wordt verkregen door dubbelfasige gelijkrichting met siliciumdioden E250C500 en na filtering met $C_2 - R_1 - C_3$ toegevoerd aan de serieregelaar EL86. De kathodespanning hiervan wordt gestabiliseerd en hierop vooruitlopend wordt de referentiebus 85A2 gevoed uit deze

kathode. De uitgangsspanning wordt gedeeld met $R_9 - R_{10} - R_{11}$, zodat de spanning op het knooppunt van R_{10} en R_{11} ongeveer gelijk is aan de referentiespanning van 85 V, wanneer de uitgangsspanning 225 V bedraagt. Deze deelspanning wordt nu met behulp van de verschilversterker (ECC83) voortdurend vergeleken met de referentiespanning en een eventueel verschil wordt gecompenseerd door een corrigerende spanning aan het stuurrooster van de EL86 toe te voeren.

Het grappige in deze schakeling is, dat het mes van twee kanten snijdt: De 85A2 stabiliseert zijn eigen voedingsspanning, waardoor de stabiliteit van de brandspanning toeneemt, hetgeen de voedingsspanning weer ten

goede komt, ... enz. Goed dat er limieten zijn! De voedingsspanning voor de ECC83 wordt extra afgevlakt door $R_2 - C_4$, terwijl de lekweerstand R_8 is aangebracht om te voorkomen dat C_2 , C_3 en C_4 na uitschakelen van de netspanning opgeladen blijven.

De ECC83 veroorzaakt een spanningsval over $R_2 - R_3$, welk regel-sigitaal via de anti-geneereerweerstand R_4 het stuurrooster van de EL86 bereikt. C_4 blokkeert de weg voor de op C_3 nog aanwezige brom.

Voor de gloeidraad van de EL86 is een aparte gloeistroomwikkeling noodzakelijk, omdat de gloeidraadkathode-isolatie niet tegen 225 V bestand is. Het gehele gloeidraadcircuit van deze buis bevindt zich nu op +225 V potentiaal. De inwendige weerstand van de voeding bij impulsbelasting wordt laag gehouden met C_5 en C_7 . Qua capaciteitsvergroting slaat deze parallelschakeling natuurlijk nergens op, maar omdat een elco slechte HF-eigenschappen heeft is het toch nuttig er een keramische- of papiercondensator aan parallel te zetten.

De regelaar zelf heeft een tijdconstante van ong. 10 μ s, door aanwezigheid van C_5 . Deze is aangebracht om te voorkomen dat de regelaar op een hoge frequentie gaat oscilleren, hetgeen niet onwaarschijnlijk is bij teruggekoppelde systemen met grote versterking en bandbreedte. Opgemerkt dient nog te worden dat de maximum anodedissipatie van de EL86 12 watt

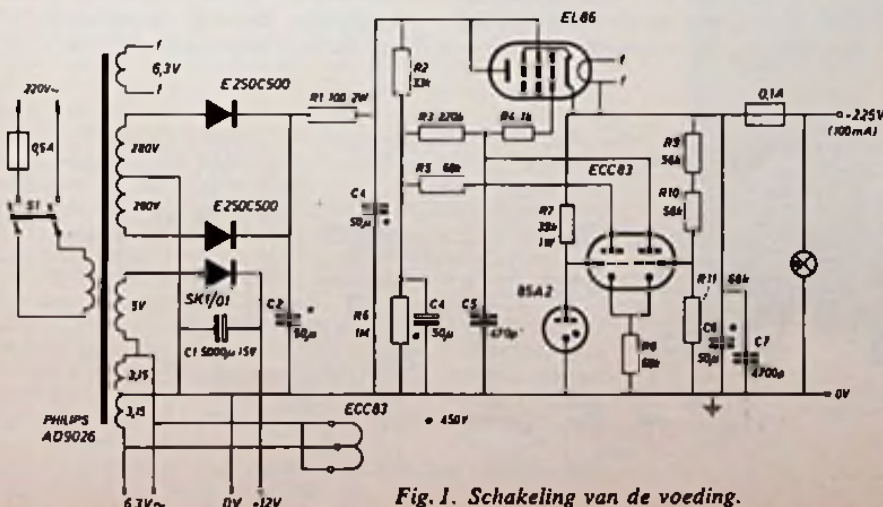


Fig. 1. Schakeling van de voeding.

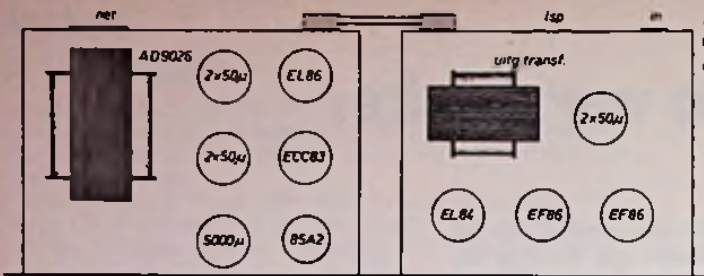


Fig. 3.
Opstelling van
de onderdelen.

bedraagt. In deze schakeling is de dissipatie bij vollast ong. 10 watt. Wanneer echter een andere voedings- trafo met hogere spanning wordt toe- gepast kan de 12 watt gemakkelijk worden overschreden. R_1 moet in dat geval worden verhoogd totdat bij vol- last (100 mA) de spanning over de EL86 niet meer dan 100 V bedraagt. De gloeispanningswikkeling van $2 \times 3,15 V$ op de trafo wordt in het mid- den gearde en uitgevoerd. Ook de ECC83 wordt uit deze wikkeling ge- voed. Uiteraard mag van het te voe- den apparaat de gloeistroomleiding dus niet aan massa liggen. Moet het toch, dan via een condensator.

Op de trafo bevindt zich nog een 5 V- wikkeling, welke in serie met 3,15 V een topspanning van 12 V levert. Men zou de wisselspanning direct kunnen uitvoeren en waar nodig in de ver- bruiker gelijkrichten, maar het laden van een elco uit gelijkgerichte wissel- spanning gaat gepaard met stroom- stoten die men beter niet de leiding op kan sturen. Daarom is de reser- voircondensator C_1 met diode Sk1/01 in de voeding aangebracht, zodat een ruwe +12 V beschikbaar is, welke waar nodig kan worden gezenerd of op andere wijze gestabiliseerd. Af- hankelijk van de afgenomen stroom kan een rimpel worden verwacht wel- ke volgt uit $Q = CV$. Hierin is Q de lading in ampèreseconde. Wanneer b.v. een stroom wordt afgenomen van 0,5 A, dan is het ladingsverlies tussen twee laadstroomstoten, die 20 ms (50 Hz) uit elkaar liggen gelijk aan $20 \times 0,5 \times 10^{-3} = 10^{-2} \text{ As}$. C is hier $5000 \mu\text{F}$, ofwel 5×10^{-3} , zodat voor V wordt gevonden $10^{-2}/5 \cdot 10^{-3}$

= 2 V. Dit is bij benadering de top- top waarde van de rimpel. In werke- lijkheid iets minder, omdat de laad- stroomstoten een klein deel van de 20 msec in beslag nemen.

Het signaallampje tenslotte is voor de verandering eens niet aangebracht over de primaire van de voedings- trafo, maar over de +225 V uitgangs- spanning. Het neonlampje geeft nu niet alleen aan dat de voeding is in- geschakeld, maar ook dat hij werkt.

Versterker

Fig. 2 toont de schakeling, met als eigenschappen:

- frequentiearakteristiek bij benade- ring recht tussen 50 Hz en 30 kHz
- hoog- en laagregeling met kantel- punten op ong. 3 kHz resp. 300 Hz
- met extra klankfilter wordt buiten het voor spraak geschikte gebied van 300 Hz ... 3 kHz een afval verkregen van 12 dB/octaaf
- max. 3,5 watt uitgangsvermogen bij 100 mV top-top ingangsspanning (1 kHz)
- met open ingang en alle regelaars open geen brom hoorbaar, slechts lichte ruis.

De schakeling is vrij conventioneel, met als bijzonderheid dat met S_3 een soort verlengstuk op de klankregeling kan worden ingeschakeld. De gang-

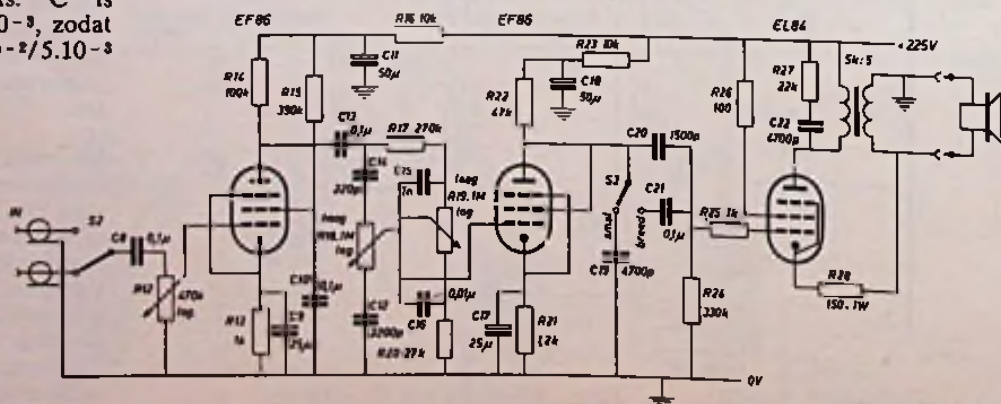
bare dubbelzijdige klankregeling (R_{18} - R_{19}) voldoet nl. uitstekend voor mu- ziekversterkers, voor welk doel de met enkelvoudige RC-leden haalbare 6 dB/octaaf-correctie voldoende is. Voor communicatie snijdt men echter alles buiten het gebied 300 Hz ... 3 kHz scherp af; met S_3 in de „smal“- stand en de klankregeling op mini- mum hoog en laag bedraagt de „roll- of“ minstens 12 dB/octaaf.

Als gevolg van het aanbrengen van het extra filter met S_3 kan de tegen- koppeling niet over meerdere ver- sterkertrappen worden uitgevoerd en bestaat de keten alleen uit eindbuis en uitgangstransformator. Tegenge- koppeld wordt op de kathode. De tegenkoppelfactor blijft zodoende vrij laag, maar wanneer voor de uitgangs- trafo een type wordt gekozen dat goed in zijn ijzer zit kan toch een weergavekwaliteit worden bereikt die een beetje aan hi-fi doet denken.

In dit ontwerp kan met S_2 worden gekozen uit twee ingangen, waarna met de eerste buis flink wordt ver- sterkt om het signaal op een niveau te brengen dat hoog genoeg is om het effect van storingen klein te houden. Na de klankregeling is niet veel versterking meer nodig, zodat de tweede buis als triode werd ge- schakeld. Het signaalniveau bij S_3 is zo hoog dat afschermen overbodig wordt.

Dat de versterker zo stil is, is voor- namelijk te danken aan de gestabili- seerde voeding en aan de gescheiden opbouw van voeding en versterker. Sterke wisselvelden worden zodoende buiten de deur gehouden en de uit- gangstrafo pikt door de afstand ook geen strooiveld van de voedingstrafo op. De elco's C_{11} - C_{18} hebben voor bromonderdrukking niet veel beteke- nis, maar zijn meer opgenomen ter voorkoming van oscilleren over de voedingslijn, het z.g. „motorboten“. Door de lage impedantie van de voe-

Fig. 2. Schakeling van de versterker.

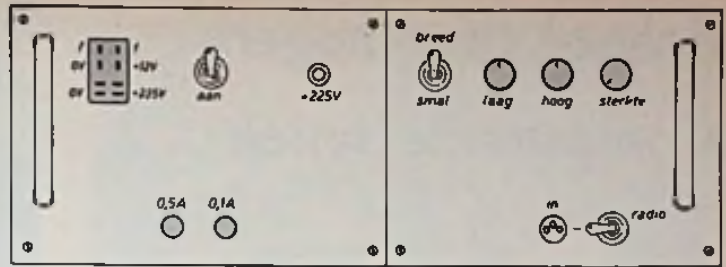


dingslijn, ong. 25Ω , is de kans op motorboten overigens toch al niet erg groot. Men zou C_{18} dan ook kunnen weglaten, maar er zaten nu eenmaal twee elco's in dezelfde bus... De enige brom die zou kunnen worden opgepikt moet dan komen van de gloeistroomleiding. Wanneer deze wordt getwist is ook dit gevaar grotendeels opgeheven, en er behoeft dan ook niet rigoreus te worden afgeschermd. S_2 en C_8 b.v. werden geheel bloot gelaten.

Bouw

De figuren 3 en 4 geven uitsluitend over de opstelling van de onderdelen en de indeling van de frontplaat bij gebruik van een Amroh UK4-kastje. Versterker en voeding zijn gebouwd op afzonderlijke chassis die tegen elkaar aan worden gemonteerd, zodat de frontplaten één geheel vormen. Deze unitbouw maakt het systeem wat handelbaarder en ook flexibeler bij eventuele modificaties. De voe-

Fig. 4.
Indeling
van de
frontplaat.



dingslijnen worden doorverbonden met behulp van kroonsteentjes achterop de chassis, waarbij de anodestroom niet over de 0,1 A-zekering loopt. Van de voeding kan dus extern nog 60 mA worden afgenomen, die met 0,1 A gezekerd is. Hierdoor wordt voorkomen dat de zekering al bij de minste overbelasting doorbrandt.

De voeding is toegankelijk gemaakt over een Elcom-plug, een betaalbaar onderdeel met dikke verzilverde messen. Voor de signaalgangen wordt gebruik gemaakt van z.g. „DIN“-stekers.

De frontplaat werd na geschuurd te zijn met nat polijstpapier in de gewenste kleur gespoten met „Autolak-spray“. Na 24 uur drogen werd tekst aangebracht met behulp van plaklettertjes, waarna werd afgedekt met „Letraset 101“ transparante harde lak. Beide laklagen zo dun mogelijk, omdat anders na enige tijd barstjes ontstaan.

Wanneer het aldus ontstane pronkstuk wordt voorzien van een detector-meetkop kan het ook nog nuttige diensten bewijzen als signaalzoeker!

Kleurenfilm en dia-aftaster

Ruim 20 jaar lang levert Rank Cintel lichtstipaftasters voor dia en film aan de TV-organisaties, waarbij men met recht een beetje trots is op de reputatie van hoge kwaliteit en betrouwbaarheid van de Rank-produkten.

Hoewel het lichtstip-aftaststelsel nog steeds de beste resultaten levert voor het uitzenden van kleurenfilms op TV, realiseert men zich bij Rank Cintel dat fotogeleidende opneembuizen voor sommige toepassingen voordelen bieden. Dit geldt speciaal voor landen die gebruik maken van het 525/60-NTSC-systeem, doch ook wat betreft de ingenomen plaatsruimte of waar economische factoren een rol spelen. In het verleden werden deze problemen opgelost door het gebruik van telecine-systemen, die bestaan uit een gemodificeerde studiocamera en een projector, alsmede een spiegelopstelling, veelal multiplexer genoemd.

Nadeel hiervan is, dat de camera niet speciaal voor telecine-gebruik was ontworpen, terwijl meer ruimte dan strikt noodzakelijk is, werd ingenomen.

Bij Rank Cintel heeft men nu een nieuwe fotogeleidende aftaster met drie opneembuizen ontwikkeld, die praktisch alle nadelen heeft overwonnen, die voorheen met dit type van aftaster voorkwamen. De nieuwe apparatuur is in één lijn opgesteld, compact en geïntegreerd, zodat slechts een vloeroppervlak van ca. $1,80 \times 0,75$ m nodig is. Op simpele wijze kan van uniplex formaat worden overgegaan op multiplex, alles in aparte stappen. Voor het installeren behoeft geen speciale vloer te worden geconstrueerd.

Zo werd ook een nieuwe 3-buis-camera ontwikkeld en geoptimaliseerd voor tele-optische eisen van filmprojectie. Samen met de bedieningseenheid vormt dit een integraal deel van de aftaster. Het automatisch werkende lampenhuis bevat twee lampen, terwijl de optische multiplexer gebruik maakt van twee schuifspiegels met vaste brandpuntsafstand. Zij kunnen in minder dan 60 ms worden bediend en vormen de volgende faciliteiten:

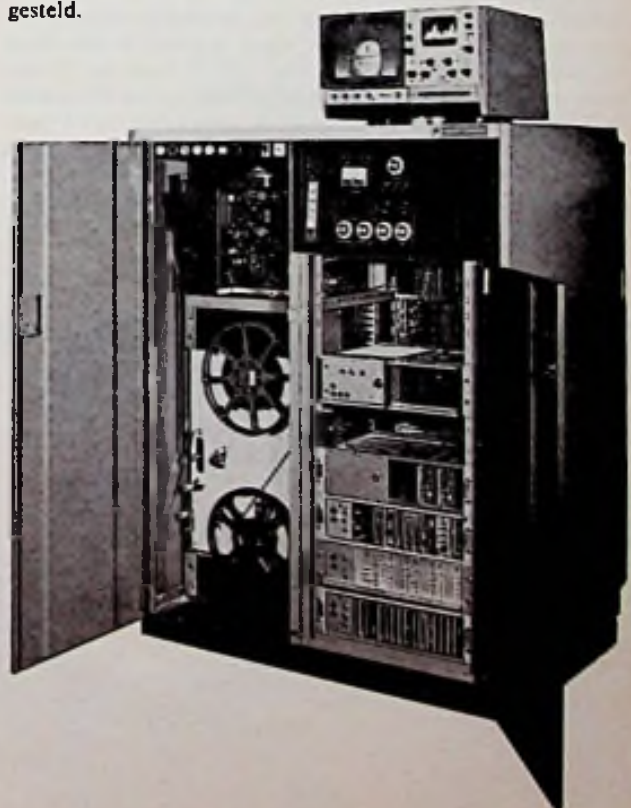
16 mm/uniplex - 16 mm/60 dia's - 16 mm/16 mm - 16 mm/16 mm/60 dia's - 16 mm/35 mm - 16 mm/35 mm/60 dia's. Zowel positief als negatief-kleurenfilm of zwartwit kunnen door deze aftaster worden weergegeven. De twee diamagazijnen hebben ieder 30 posities, die apart dan wel in volgorde kunnen worden afgetast.

De aftastereenheid kan worden voorzien van een monitorkast, te plaatsen op de bovenkant.

Hierin kan een 28-cm-videomonitor en een oscilloscoop worden aangebracht. Wenst men deze uitbreiding echter niet, dan kunnen een losse monitor en oscilloscoop via pluggen en een keuzeschakelaar worden aangesloten.

Bovengenoemde monitoreenheid kan over 270 graden worden gedraaid, zodat de afregeling van de camera ook vanaf de achterzijde van het geheel kan worden verricht.

Bijgaande foto geeft een indruk van de aftaster, uitgerust met genoemde monitor-eenheid. Op de International Broadcasting Convention, die in september 1970 te Londen plaats vond, werd deze nieuwe aftaster voor het eerst tentoongesteld.



School voor hogere Computertechniek

Ons land kent reeds vele computeropleidingen; in feite dragen deze een sterk gespecialiseerd karakter; ze zijn gericht op werkzaamheden ten behoeve van of in dienst van computergebruikers. Men geeft er opleidingen, gericht op het schrijven van programma's voor de computers en verder het uitdenken en analyseren van systemen waarbij men bij het gebruik van computers te maken krijgt met b.v. bij administratieve systemen als magazijn-beheer of boekhouding. Dit alles valt onder het begrip van „software” en men zou hier van Informatica scholen kunnen spreken. Voor de (niet al te verre) toekomst zou men tot b.v. 10 van dergelijke scholen moeten komen.

Bij Philips, als producent van computers, was men enkele jaren terug reeds tot de conclusie gekomen, dat binnen het concern een grote behoefte bestaat aan een hogere technische school voor computertechniek. Deze behoefte houdt ten eerste verband met de fabricage van de computers zelf (Philips Data Systems) met hun specifieke problemen; daarnaast gaan computers steeds meer een belangrijke rol spelen in de telecommunicatie, in medische systemen en bij dochterondernemingen als de PIT en de Ela. Onder de huidige technische opleidingen is er geen enkele die ook maar enige stap in de richting van de computer doet noch op het gebied van conceptie, fabricage noch bij de integratie in andere technieken. Vandaar de beslissing van de Philips directie om een dergelijke opleiding voor eigen gebruik in het leven te roepen. Voor de centrale zetel viel de keus op Hilversum, waar een leegstaand schoolgebouw getransformeerd is in een aantal modern aangeklede leslokalen met hypermoderne leermiddelen- en systemen. Onder de naam Comptorium bezit de school een eigen rekencentrum, zodat de cursisten hiermede praktisch kunnen oefenen.



Op de POHCT geschiedt het elektronica-onderwijs o.a. met de zgn. Practronica”; elektronische schakelingen worden opgebouwd met componenten als bouwstenen. De resultaten kunnen zichtbaar worden gemaakt met elektronische meetapparatuur.

Voor het practicum is het Comptorium uitgerust met een op de kleine Philipscomputer P 880 gebaseerd compleet systeem. De randapparatuur bevat alle belangrijke componenten: magnetisch schijfengeheugen, idem bandgeheugen, regeldrukker, ponskaartlezer en een tekenmachine. Verder vinden we twee typen terminals, over de telefoonlijn verbinding gevend met het Philips rekencentrum in Eindhoven en met computers in Rijswijk en Apeldoorn. Dit alles voor het practicum „Applicatie Software”.

In het practicum worden om te beginnen de basis-handvaardigheden onderwezen (solderen-monteren). Met behulp van geprefabriceerde digitale basisschakelingen, elk met een eigen specifieke functie, worden complete computer functies opgezet.

Pas in het 2e studiesemester, nadat met behulp van het unieke Practronics-systeem voldoende kennis van de elektronica is verkregen, worden digitale basisschakelingen verklaard. Met behulp van Booleanse algebra worden verschillende configuraties van de basisschakelingen opgezet, zodat ze kunnen worden gevisualiseerd.



Voor het practicum „systemssoftware” wordt het comptorium uitgerust met een compleet computersysteem, dat is gebaseerd op de nieuwe geavanceerde kleine Philips computer van het type P880. De randapparatuur van deze computer zal alle belangrijke componenten bevatten, zoals een magnetisch schijfengeheugen, een magnetisch bandgeheugen, een regeldrukker, een ponskaartlezer en een tekenmachine.

Het Practronics-systeem geeft de cursist de beschikking over een 9-tal losbladige boeken met bijbehorende set instrumenten. De drie boeken van deel I behandelen de lineaire gelijk- en wisselstroomnetwerken. De twee boeken van deel II de fysische grondslagen en toepassingen van halfgeleiders en de 4 boeken van deel III de professionele toepassingen van halfgeleiders.

Het hart van deze school is het Audiovisium, dat is uitgerust met een videorecorder, een overhead-projector, een 16 mm filmprojector en een instructie-TV-camera met bijbehorende monitoren.

De Booleaanse algebra en de theorie van de digitale techniek worden in klasseverband in dit audiovisium onderwezen.

Het aantal cursisten is per semester 20; de duur van de cursus is begroot op 2½ jaar. Als vooropleiding heeft men het HBS-B of Gymnasium-B diploma geëist; ook voor meisjes is deze cursus blijkbaar aantrekkelijk; men overweegt als eventuele vooropleiding HAVO diploma. De studieduur zal afwisselend de theorie en het praktisch werken bevatten, waarbij de theorie in Hilversum wordt gegeven en de praktijk in één van de Philips bedrijven wordt verkregen. De leeftijd van de eerste ploeg cursisten is gemiddeld 25 jaar voor de heren en 22 jaar voor de dames. De kosten voor deze studie worden per leerling op ca. f 200.000 begroot en momenteel uitsluitend door het Philips-concern gedragen.

Na het beëindigen van hun studie worden deze hogere computer technici bij Philips qua positie en salariëring gelijkgesteld met afgestudeerden van een H.T.S. Philips hoopt deze mensen blijvend aan het concern te kunnen verbinden en is voornemens regelmatig refresher-courses te doen houden voor deze snel-wisselende techniek. Elk half jaar start hier een nieuwe cursus, waarvoor de kandidaten per advertentie worden opgeroepen. Aanmelden bij: POHCT, Hilversum, van Leeuwenhoekstraat.



In een modern ingericht audio-visium wordt gebruik gemaakt van moderne audio-visuele leermiddelen.

Vanzelfsprekend is het niet de bedoeling dat Philips deze opleiding in de toekomst zelf zal blijven geven en financieren; men hoopt dat na enkele jaren de steeds wat trager werkende overheids-organen dan op gang gekomen zullen zijn om het werk over te nemen en voort te zetten. Men schat dat binnen enkele jaren er behoefte zal bestaan aan drie of vier scholen voor hogere computer techniek. Tot heden kent men in heel Europa slechts één opleiding van een dergelijke signatuur zij het dan als deel van een studie op universitair niveau. Dr. H. Hendriks van Interne (Philips) bedrijfsopleidingen leverde de adviezen voor deze school. Als hoofd is benoemd de heer H. J. van Schalkwijk E.E., tot dusver verbonden aan het bekende Philips Internationale Telecommunication Training Centre onder leiding van Ir. S. J. Hellings.

drs. C. F. Ruyter

Prikklok als computerterminal

De computer in de loonadministratie wordt zo langzamerhand gemeengoed, zeker als het loon op basis van functie of tijd is gebaseerd. Wat ingewikkelder worden de berekeningen als we de gewerkte tijd exact willen weten, een situatie die met name voorkomt in de bedrijven of productiecentra waar op stuk- of akkoordloon wordt gewerkt.

De benodigde informatie wordt dan door de prikklok of stempelklok geleverd, terwijl de gestempelde informatie bijvoorbeeld de werktijd per gereed produkt of de direct produktieve tijd weergeeft. De papieren informatiedrager ondergaat vele handelingen: stempelen, de volle kaart uitrekenen, tellen, overnemen op loonlijsten en dergelijke.

De „prikklok“-schakel in de informatieverwerking bepaalt de snelheid van de invoergegevens. Feedback Ltd. brengt nu een systeem op de markt dat de prikklok verheft tot het niveau van computerperiferie-apparatuur. Feedback vervangt de conventionele klokkaarten door plastic identiteitskaarten met de grootte van ongeveer de helft van een

80-koloms ponskaart. Hierin kunnen zowel het nummer van de employee, als van afdeling of productiecentrum en andere gelijksoortige gegevens tot een maximum van 10 kolommen worden geponsd, terwijl er nog ruimte overblijft voor normaal gedrukte gegevens. Voor de bedrijfsveiligheid biedt de nieuwe klokkaart het voordeel dat een foto in de kaart kan worden geplakt. De kaarten kunnen in de gebruikelijke klokkaartrekken worden opgeborgen, of door de employee worden meege dragen.

Om te „klokken“ steekt de employee de kaart in de terminal, die de gegevens leest en naar een centrale registratie-eenheid zendt. Deze controleert de gegevens en tijdsonderdelen voordat verdere verwerking plaatsvindt. De terminal bevat een op een moederklok gesynchroniseerde klok; verkeerd ingestoken kaarten worden niet verwerkt, terwijl met behulp van verlichte drukknoppen een keuze tussen begin- en eindtijd kan worden gemaakt. In geval van een transmissiefout wordt de blokkering van de kaart in de terminal niet opgeheven, maar een „fout“-lamp gaat branden. De employee dient nu op een „herstel“-

knop te drukken om zijn kaart uit te nemen en opnieuw in te steken.

De terminal biedt daarnaast de mogelijkheid om met de hand viercijferige gegevens in te voeren door de stand van duimwielchakelaars in te stellen. Deze mogelijkheid biedt gelegenheid om bijzondere boekingen te verrichten, zoals doktersbezoek, vergaderingen en andere „afwezigheden“. De magnetische band van de centrale registratie-eenheid werkt met een snelheid van 1000 tekens per seconde, zodat een vijftigtal presentie/tijdsmeldingen per seconde behandeld kunnen worden. De centrale ontvanger heeft een capaciteit van 45 terminals, zodat binnen enkele minuten duizenden boekingen verricht kunnen worden. Uiteraard ligt de boekingssnelheid lager bij ponsband-uitvoer. Gebruik van de centrale registratie eenheid in on-line verbinding met een computer behoort tot de mogelijkheden.

Feedback Ltd. zegt dat het systeem bovendien bruikbaar is voor registratie van bedrijfsgegevens, onderhoudsstraten, magazijn- en voorraadbeheersing. In kantines kunnen de kosten van maaltijden direct in de uit te betalen lonen worden verwerkt, zodat in de kantines geen cassière nodig is waardoor de bediening kan worden versneld en werk- en tijdsparing optreedt.

Reuze-communicatiesatellieten met vele transponders voor meervoudige doeleinden

De mogelijkheid om eventueel gebruik te maken van zeer grote communicatiesatellieten, die voor vele doeleinden kunnen worden ingezet en zijn voorzien van vele transponders, en die bij optredende defecten ter plekke (dus in de geostatische baan vliegend) kunnen worden gerepareerd door een team van ruimtewonderende servicetechnici, wordt momenteel ernstig bestudeerd door de Comsat-laboratoria in de Verenigde Staten.

Hoewel daartoe vanzelfsprekend nog vele problemen moeten worden opgelost, zou het niet onmogelijk zijn dat het repareren van defecte satellieten „in de vlucht” goedkoper bleek te zijn dan ze te vernietigen en te vervangen door een nieuwe lancering. Deze stelling zou, even doordenkend, wellicht kunnen leiden tot een tweedehands markt van communicatiesatellieten!

Kunstmannen, die momenteel worden afgeschreven bij het bereiken van hun pensioengerechtigde leeftijd, na te zijn gebruikt in een belangrijk netwerk, zouden dan kunnen worden gerepareerd en als tweedehands-satellieten kunnen worden verkocht aan „kleinere gegadigden” of voor bepaalde experimenten kunnen worden toegepast.

Minder dan tien jaar geleden werd de eerste communicatiesatelliet met succes gelanceerd. Hoewel het lanceren van een nieuwe satelliet niemand meer wakker houdt, dient het aantal beschikbare kanalen voor de dozijnen grondstations die de laatste jaren als flink uit de kluiten gewassen paddestoelen uit de grond schieten, steeds groter te worden.

Tegen deze achtergrond en met deze, men mag wel zeggen, dramatische gedachten omtrent de naaste toekomst, werd in oktober de Conference on Earth Station Technology in Londen gehouden in het Institute of Electrical Engineers. Hoewel de huidige grondstations een betrouwbaarheidsfactor van ca 99,7 % hebben, waarschuwde F. J. Taylor (Comsat) dat deze factor als gevolg van het steeds toenemende aantal kanalen dat deze stations moeten verwerken, zonder meer dient te worden verbeterd.

Op het ogenblik, aldus de heer Taylor, zijn de voorkomende storingen in hoofdzaak te wijten aan de zendereindtrappen, aan de voedingen en aan de stuurinrichtingen van de antenne. In het algemeen treedt binnen het Intersatsysteem om de andere dag een storing in een grondstation op en hoewel deze soms slechts enkele seconden duurt (het gemiddelde is ca 2 min., kunnen ze oorzaak zijn van ernstig oponthoud in een complex netwerk, zodat alles moet worden gedaan om deze storingen tot een minimum te beperken.

Volgende generatie: INTELSAT V

Vanzelfsprekend waren de gedelegeerden uiterst nieuwsgierig naar eventueel bestaande plannen voor de volgende generatie van wellicht nog grotere satellieten, de Intelsat V. Doch dit, zei Taylor, was nog in de schoot der toekomst verborgen.

Wel wordt dit probleem bij Comsat nauwellettend gevolgd en bestudeerd, zodat tegen 1975 op dit punt een beslissing mag worden verwacht.

Taylor benadrukte dat tegen die tijd slechts uitsluitend de eisen en eigenschappen van de Intelsat V bekend zouden kunnen zijn. De Intelsat IV, die dit jaar in zijn baan wordt gebracht, zal zeker tot 1978-'80 operationeel kunnen zijn, zodat de lancering van de eerste satelliet in de Intelsat V-generatie zo ongeveer tussen 1976 en 1982 zou kunnen plaats hebben.

Het voorspellen van de groei van het transmissieverkeer is echter een zeer moeilijke zaak. Het beste bewijs hiertoe is wel, dat zowel de Intelsat II als de Intelsat III veel sneller werden overbelast dan oorspronkelijk werd verwacht. Volgens Taylor is het in de relatief naaste toekomst mogelijk, dat Intelsat andere transmissiemethoden gaat beproeven,

Verslag van de Conference on Earth Station Technology, Londen, oktober 1970

door B. Raggett

waarbij als voorbeeld Time Division Multiple Access werd gegeven met PCM/PSK. Volgens hem verdient het aanbeveling om bij het ontwerpen van nieuwe grondstations deze methode van transmissie mede in beschouwing te nemen. In een aantal andere voordrachten werd SPADE besproken, een demand assignment systeem dat reeds voor toepassing in operationele Intelsat-netwerken werd getest. Met SPADE kan een pool van circuits worden geformeerd, waarbij een tweetal samenwerkende grondstations zonder meer kunnen worden in- en uitgeschakeld, al naar gelang de gewenste gebruikstijd. Dit schakelen geschiedt eveneens via de normale satelliet.

De pool beschikt over ongeveer 800 spreekkanalen, waarvan ieder een aparte draaggolffrequentie heeft, die in fasesprong wordt geschakeld door een PCM-signaal, alsook een gewoon signaleringskanaal dat door alle stations kan worden gebruikt om kanaalcombinaties te vormen op basis van TDM (time division multiplex).

De apparatuur die in een grondstation nodig is om van het SPADE-systeem gebruik te kunnen maken, bestaat uit gangbare controle-ontvangers, kanaaleenheden en aardse interface-eenheden.

In een voordracht over toekomstige systemen stelde de heer D. G. Pope van de Britse PTT een methode voor, waarmee op snelle wijze de positie en het verkrijgen van levensbelangrijke informatie kan worden verkregen bij ongelukken op zee. Zijn voorstel, om daartoe gebruik te maken van communicatiesatellieten, houdt onder meer het bepalen van een noodfrequentie in, die zou worden uitgestraald door satellieten in een stationaire baan in posities tussen 70° noorder- en zuiderbreedte. De berichten dienen een noodoproep te bevatten, alsook een opgave van de positie, enige vermelding omtrent levensgevaar en andere belangrijke informatie. Het dichtstbijzijnde reddingsstation geeft daarop de bevestiging van ontvangst.

Vervolgens besprak men op de conferentie de configuratie van grondstations met de meest moderne capaciteit voor militaire doeleinden, zoals het SCOT-systeem en de SKY-NET-eindstations, type 3, 4 en 5.

Met het oog op toekomstige grondstation-technologie stelden J. B. Potts en H. Prescott van Comsat dat, als de volgende generatie van die stations konden worden uitgerust voor peilnauwkeurigheden die belangrijk kleiner zijn dan enkele tiende van een graad, gestreefd kan worden naar goedkopere antennes.

Het gebruik van hogere frequentiebanden kan wellicht samengaan met kleinere openingshoeken, die realiseerbaar zijn in constructief opzicht. Bovendien is het zeer belangrijk om de oppervlaktetoleranties van de parabolen aan te houden, waarbij het gewicht en de fabricagekosten niet zouden mogen stijgen.

Voor de „lagere” banden is een trend waarneembaar om te trachten de koelsystemen van de ontvangssystemen overbodig te maken, waardoor onderhoud en kosten zullen dalen. Vanzelfsprekend mogen daardoor de systeem-ruistemperaturen niet ongeoorloofd stijgen! De ontwikkeling van geïntegreerde parametrische versterkers met betere eigenschappen dan de huidige verkrijgbare zouden hiertoe de inleiding kunnen zijn. Er zijn reeds ongekoelde parametrische versterkers voor 3,7 tot 4,2 GHz ontwikkeld.

(Vervolg blz. 111)

WEERSATELLIETEN WAARNEMEN: een fascinerende bezigheid (deel II)

11. DE ANTENNE

De geweldige parabolische antennes, die voor het ontvangen van signalen van ruimtevaartuigen worden gebruikt, zijn de laatste jaren vaak in het nieuws geweest.

Dit type antenne wordt ook bij de communicatiesatellietentechniek toegepast. Er is een wereldnetwerk van grondstations in opbouw, dat is uitgerust met dergelijke paraboolantennes. Via de Intelsat-satelliet kunnen daarmee televisiesignalen, telefoongesprekken, e.a. worden overgebracht. Voor de ontvangst van AVCS-signalen van weersatellieten worden eveneens dergelijke parabolische antennes toegepast.

Bij Fairbanks in Alaska en op Wallops Island in Virginia zijn grondstations gebouwd, die in staat zijn de 2-watt-AVCS-signalen op 1697,5 MHz te ontvangen. Vanuit deze grondstations kunnen ook commandosignalen naar de weersatellieten worden gezonden.

Men zou nu kunnen menen, dat het voor de ontvangst van weersatelliet-signalen nodig is om van dergelijke grote parabolische antennes gebruik te maken. Dit is gelukkig niet het geval. Waarvan zouden amateurs dit immers kunnen bekostigen? Waar zouden ze bovendien de ruimte vinden om dergelijke antennes te plaatsen?

De antennes, die voor de ontvangst van weersatelliet-signalen in het 137 MHz-gebied geschikt zijn, zijn betrekkelijk eenvoudig van constructie, en kunnen door een handige doehet-zelver voor slechts weinig geld in korte tijd worden vervaardigd.

12. Aan welke eisen moet een dergelijke antenne voldoen?

a. Hij moet afgestemd zijn op 137 MHz. Dit is ongeveer het midden van de frequentieband, waarin de weersatellieten signalen uitzenden. Een bandbreedte van 4 MHz is ruim voldoende.

b. De antennewinst moet minimaal 9 dB zijn. Indien de antennewinst kleiner is, kunnen wel satelliet-signalen ontvangen worden, maar het

zal dan blijken, dat de kwaliteit van de beelden die met deze signalen worden verkregen, slechts matig is.

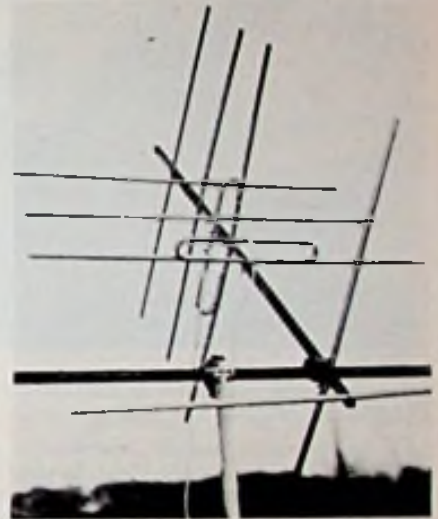
c. De antenne moet *rechts circulair* gepolariseerd zijn. Het blijkt nl. dat het polarisatievlak van de straling, die door de satelliet wordt uitgezonden, niet steeds dezelfde stand heeft t.o.v. de waarnemer op aarde. Hiervoor zijn verschillende oorzaken aan te wijzen. Om te beginnen is de positie van de satelliet t.o.v. die aardse waarnemer niet steeds dezelfde. Bij oudere weersatelliettypen, zoals de ESSA-8, komt daar nog bij dat de satelliet zelf om zijn as tolt. Bij de ITOS-1 heeft men dit grotendeels opgeheven door een stelsel van stabilisatiemechanismen.

Ook het aardmagnetische veld beïnvloedt het polarisatievlak van de straling. Deze invloed is het sterkst, als de elektrische vector van de straling evenwijdig is met de magnetische krachtlijnen. De polarisatievlakdraaiing, die daardoor ontstaat, is dan ook bij banen met een kleine elevatie, kort na opkomst en vlak voor het ondergaan het sterkst. Voor elevaties, groter dan 30°, is dit effect geringer. Al deze invloeden resulteren in een satelliet-signaal, dat vrijwel rechts circulair is gepolariseerd.

Voor optimale ontvangst moet een antenne zijn aangepast aan de polarisatie. Het gebruik van een rechts-circulair gepolariseerde antenne is dan ook in dit geval noodzakelijk.

De signaalsterktevariaties, die bij kleine elevaties kunnen optreden als gevolg van de interferentie van het satelliet-signaal met de reflecties met het aardoppervlak (fading), zijn op deze wijze niet weg te werken.

d. De richting van de antenne moet continue instelbaar zijn in azimuth en elevatie m.a.w., de antenne moet zo goed mogelijk op de satelliet kunnen worden gericht en hem in zijn baan kunnen volgen. Dit is moeilijker naarmate de antennewinst van de gebruikte antenne groter is. Een grotere antennewinst resulteert nl. in een kleinere openingshoek. Het gebruik van



Afb. 4. Close-up van de $\frac{1}{2}$ λ -gekruiste Yagi-antenne.

2 antennerotoren voor respectievelijk elevatie- en azimuthinstelling is noodzakelijk, indien men deze continue instelbaarheid wil bereiken.

Bij een antennewinst van 9 à 10 dB is de openingshoek ongeveer 40° (punten van -3 dB). Dit levert met betrekking tot het volgen van de satelliet geen grote problemen op.

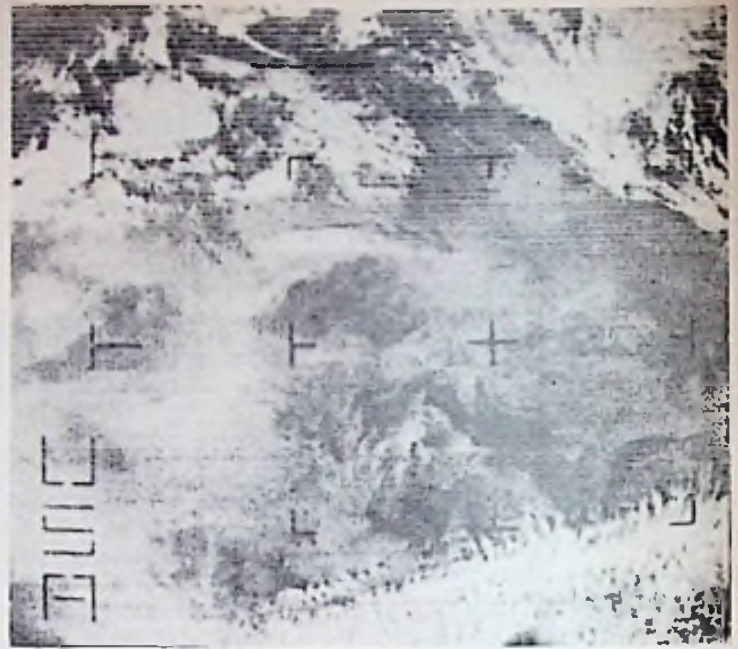
Voor elevaties, die tussen 0° en 90° liggen, zou men zelfs met 3 vaste antenne-elevaties kunnen werken, nl. van 15°, 45° en 85°.

Voor het azimuth is echter wel een continue instelbaarheid vereist, want deze kan iedere waarde tussen 0° en 360° innemen.

Een van de auteurs werkt met een gekruiste Yagi van 2 x 4 elementen, die een vaste elevatie van 45° heeft en met behulp van een motor in azimuth draaibaar is. Bij banen met elevaties, kleiner dan 15°, zijn de resultaten onvoldoende. Bij elevaties, groter dan 15°, komen de signalen ruisvrij binnen. De meest eenvoudige methode om de antenne op de satelliet te richten, is om dit met de hand te doen. In dat geval kan men zelfs van een Yagi gebruik maken, die uit één stel elementen is opgebouwd. De draaiing van het polarisatievlak corrigeert men dan eveneens manueel. Men heeft dan wel ruimte nodig, een hoeveelheid opoffering om dit ook



Afb. 5a



Afb. 5b

Detailopnamen van door de satellieten ITOS-1 en NOAA-1 uitgezonden beelden op 21 december 1970 respectievelijk om 15.03 u. en 15.13 u. Ned. tijd.

Uit het overzicht van de Amerikaanse weersatellieten (RE 1971, no. 1, pag. 9 en 11) blijkt dat de ITOS-1 als eerste lid van de tweede generatie operationele weersatellieten werd gelanceerd op 17-1-'70. Opnamen van deze satelliet zijn afgebeeld in RE 1970 no. 23 en 1971 no. 1.

De tweede satelliet van deze generatie werd 11 december 1970 gelanceerd in Lompoc, Californië om 12.30 u. Ned. tijd en kreeg de naam NOAA-1.

Deze doosvormige satelliet, 101,6 cm hoog, 101,6 cm breed en 124,5 cm lang, is voorzien van 3 zonnepanelen, ieder 91 cm lang en 65 cm breed en een smalle zwarte ring 91 cm diameter en 12,7 cm breed, met een tweede kleinere concentrische ring aan de zonzijde van de satelliet. Het gewicht bedraagt ca. 306 kg.

De satelliet zendt APT-signalen uit op 137,62 MHz met een vermogen van 5 watt; bakensignalen worden uitgezonden op 136,77 MHz met een vermogen van 250 milliwatt.

Het APT-systeem maakt het mogelijk het wolkendek van de aarde waar te nemen, zowel overdag als des nachts; overdag wordt het zichtbare gebied van het spectrum benut, des nachts het infrarode deel van het spectrum. Uit het verkregen infrarood-beeld kan ook de temperatuur van de wolkentoppen en het aardoppervlak worden afgeleid.

De door de satelliet op 1697,5 MHz eveneens uitgezonden signalen met een vermogen van 4 watt, kunnen slechts door daartoe toegeruste speciale volgstations op commando worden ontvangen.

bij slechte weersomstandigheden buiten te doen en een signaalsterktemeter, op grond waarvan de corrigerende bewegingen worden gemaakt. Om ervaring op te doen met satelliet-ontvangst, is deze methode te prefereren boven een vaste opstelling. Heeft men hiervoor echter niet de ruimte, dan is de beste oplossing een gekruiste Yagi met een vaste elevatie van 90°. De beste ontvangst heeft men dan bij de hoge banen, die men dan juist optimaal kan ontvangen.

Met welke antenne kan men nu aan de 4 genoemde eisen voldoen? Met

Het ontvangen afgebeelde deel laat een klein gebied van NW-Afrika zien (ca. 28° N.Br. en 5° O.L.).

Op afbeelding 5b is in de rechter benedenhoek een fraaie weergave van een z.g. jet-stream te onderkennen. Afbeelding 5a werd uitgezonden door de ITOS-1, afbeelding 5b door de NOAA-1 met een tussenliggend tijdsverschil van ca. 10 minuten. De accurate waarnemer zal opmerken, dat het centrum van de ITOS-1-opname ook terug te vinden is op de NOAA-1-opname rechts boven. Het meest opvallend is het verschil in de plaatsing van de letters U.S.A. in beide opnamen.

De NOAA-1 heeft een omlooptijd van 114,9 min ($\pm 10\%$). De inclinatie bedraagt 102,0°, het apogeum 1475 km, het perigeum 1427 km. De satelliet beweegt zich overdag evenals de ITOS-1 van zuid naar noord.

Het schijnt de bedoeling te zijn, zowel het APT-systeem als het DRSR-systeem (Direct Readout Scanning Radiometer) van de ITOS-1 te benutten en alleen het DRSR-systeem van de NOAA-1. Normaal worden van de ITOS-1 de DRSR infraroodopnamen (10,5 - 12,5 micron) uitgezonden tussen 2 APT-beelden, wanneer de satelliet zich in het daglicht bevindt en continu des nachts. NOAA-1 zendt als regel zowel overdag als des nachts infrarood DRSR-gegevens. Beide systemen kunnen met de te beschrijven apparatuur door amateurs worden verkregen.

Het schijnt, dat de APT-camera's van de NOAA-1 pas worden ingeschakeld, voor het geval de APT-camera's van de ITOS-1 niet meer naar behoren zouden functioneren.

name de eis, dat de antenne circulair gepolariseerd moet zijn brengt met zich mee dat er eigenlijk maar 2 geschikte typen zijn nl. de spiraalantenne en de gekruiste Yagi-antenne.

13. Spiraal-antenne

Een spiraal-antenne, ook wel helix-antenne genoemd, bestaat uit een geleider die een geheel aantal golfle-
ng-

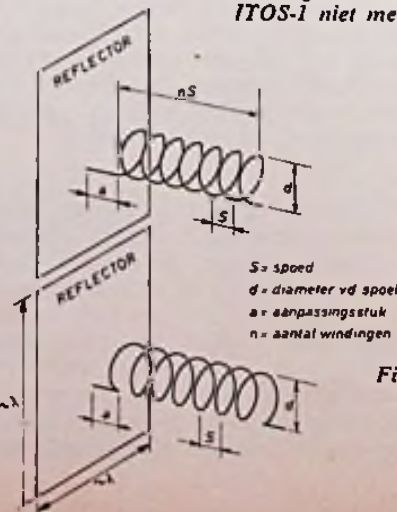


Fig. 6. Boven: Spiraalantenne, rechts circulair gepolariseerd. Onder: Spiraalantenne, links circulair gepolariseerd.

ten lang is en spoelvormig is gewonden. In figuur 6 is de vorm van een spiraal-antenne geschetst.

Bij de rechts circulaire antenne loopt de spoelwinding rechtson, zoals de wijzers van een klok. Bij de links-circulaire is dit uiteraard in tegen-gestelde richting.

De belangrijkste afmetingen van deze antenne zijn:

- de *spoed S*. Deze is gelijk aan de afstand tussen overeenkomstige punten van 2 opeenvolgende windingen.

- de *diameter d* van de spoel. Indien bovendien nog het aantal windingen bekend is, dan is daarmee de spiraal in vorm en afmetingen vastgelegd. Het stukje geleider a dient voor de aanpassing, waarop we nog terugkomen. De afmetingen van de reflector moeten minimaal 0,8 maal die golflengte zijn, waarvoor de antenne bedoeld is. De reflector staat loodrecht op de as van de spoel en is geaard.

Voor de spiraalantenne zijn algemeen geldende formules te geven, die op grond van metingen aan een groot aantal antennes zijn opgesteld.

Willen deze empirische formules voor de genoemde antennes gelden, dan moeten deze antennes wel aan een aantal voorwaarden voldoen. Deze voorwaarden zijn:

a het aantal windingen *n* van de antenne moet groter zijn dan 4.

b het verband tussen de diameter *d* van de antenne en de golflengte moet zijn:

$$\frac{3}{4} \lambda < \pi d < \frac{4}{3} \lambda$$

De grootte πd is de omtrek van de antenne.

c voor de spoed *S* moet gelden:

$$0,21 \lambda < S < 0,26 \lambda$$

Deze eis is strenger dan de 2e eis. Voor deze antennes is de voorwaartse versterking dan:

$$G \approx 10 \cdot \log \left(15 \frac{\pi^2 d^2 \cdot n S}{\lambda^3} \right) \text{ dB} \quad (1)$$

De grootte nS is de axiale lengte van de antenne.

De openingshoek θ is:

$$\theta = \frac{52}{\lambda} \sqrt{\frac{S}{n \lambda}} \text{ graden} \quad (2)$$

Onder de openingshoek wordt daarbij verstaan de hoek, waarbinnen de vermogensversterking minder dan 3 dB van de maximale versterking afwijkt. Voor $\pi d = \lambda$ en $S = 0,23 \lambda$ wordt formule (1):

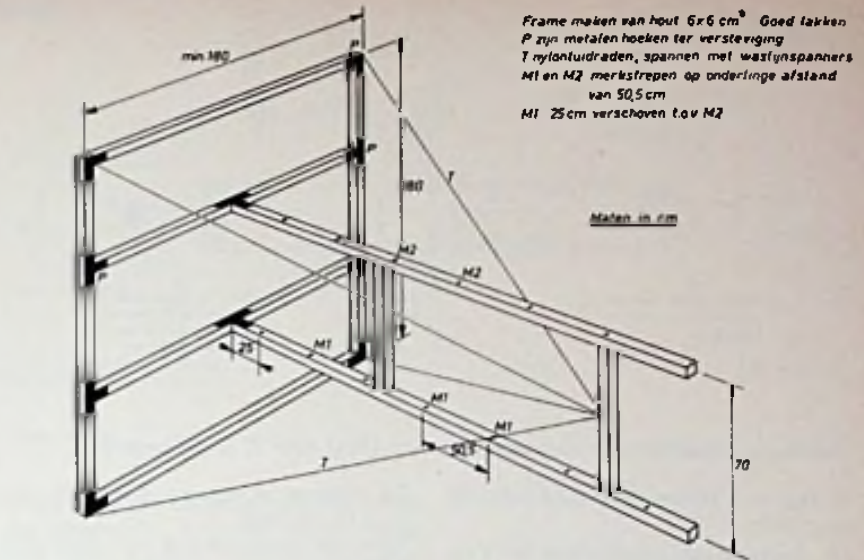


Fig. 7. Dank zij de vooraf aangebrachte merktekens is het mogelijk de aluminium pijp met de juiste spoed om de dragers te winden. Op het reflectorvlak wordt metaalgaas aangebracht, dat wordt gebaard.

$$G = 10 \log 15 + 10 \log 0,23 + 10 \log n = 11,8 - 6,4 + 10 \log n = 5,4 + 10 \log n \text{ dB} \quad (3)$$

De versterking, uitgezet tegen $\log n$, levert een rechte lijn op. Voor de openingshoek vinden we

$$\theta = \frac{52}{\sqrt{0,23n}} \text{ graden} \quad (3)$$

In tabel 1 zijn voor een aantal spiraal-antennes de versterking en de openingshoek opgegeven, uitgaande van de formules (3) en (4). Tevens is de bijbehorende axiale lengte nS vermeld voor een frequentie van 137 MHz.

Een prettige eigenschap van de spiraalantenne is, dat zijn versterking over een groot frequentiegebied vrijwel constant is. Met formule (1) kan dit eenvoudig worden berekend.

Voor een antenne, waarvan $\pi d = \lambda$ (resonantie) is de spoed $S = 0,23 \lambda_{res}$. Formule (1) geldt alleen voor die

golflengten $\lambda_{straling}$ die voldoen aan: $0,9 \lambda_{res} < \lambda_{straling} < 1,1 \lambda_{res}$.

Dit volgt uit de 3e eis.

Voor $\lambda = 0,9 \lambda_{res}$ vinden we voor *G*: $G = 5,4 + 10 \log n - 10 \log 0,729 = 5,4 + 10 \log n - 1,3 \text{ (dB)}$.

Voor $\lambda = 1,1 \lambda_{res}$ vinden we voor *G*: $G = 5,4 + 10 \log n - 1,2 \text{ (dB)}$

Dit betekent, dat voor een spiraal-antenne, die op 137 MHz is afgestemd, de versterking binnen 1,5 dB constant is over een frequentiegebied van 124-152 MHz.

Een tweede goede eigenschap van de spiraalantenne is, dat zijn impedantie over hetzelfde frequentiegebied vrijwel constant is.

De waarde hiervan is 140 Ω , asymmetrisch. De aanpassing is dus veel eenvoudiger dan bij de Yagi-antenne met een groot aantal parasitaire elementen.

Constructieve details van een spiraal-antenne met 6 windingen zijn in fig. 7 gegeven. Voor het materiaal van de spoel kan men bij voorkeur aluminium staf nemen met een diameter van ongeveer 6 mm, doch ook 10 mm buis is geschikt, hoewel dit moeilijker is te buigen.

Indien men een 75 Ω -coaxkabel wil aansluiten, moet een $\frac{1}{4} \lambda$ -aanpasstuk worden gebruikt, zoals in figuur 8 geschetst is.

14. De gekruiste Yagi-antenne

Een gekruiste Yagi-antenne is opgebouwd uit 2 Yagi-antennes waarvan de elementen, die loodrecht op elkaar staan, op dezelfde drager zijn gemonteerd.

Tabel 1.

| Aantal windingen <i>n</i> | Versterking <i>G</i> in dB | Openingshoek in graden | Axiale lengte <i>nS</i> afgerond op 5 cm |
|---------------------------|----------------------------|------------------------|--|
| 4 | 11,4 | 54 | 220 |
| 5 | 12,3 | 48 | 275 |
| 6 | 13,2 | 44 | 325 |
| 7 | 13,9 | 40 | 375 |
| 8 | 14,4 | 38 | 430 |

De versterking, openingshoek en axiale lengte van spiraalantennes als functie van het aantal windingen. Voor deze antennes is $\pi d = \lambda$ en $S = 0,23 \lambda$. Ze zijn afgestemd op 137 MHz.

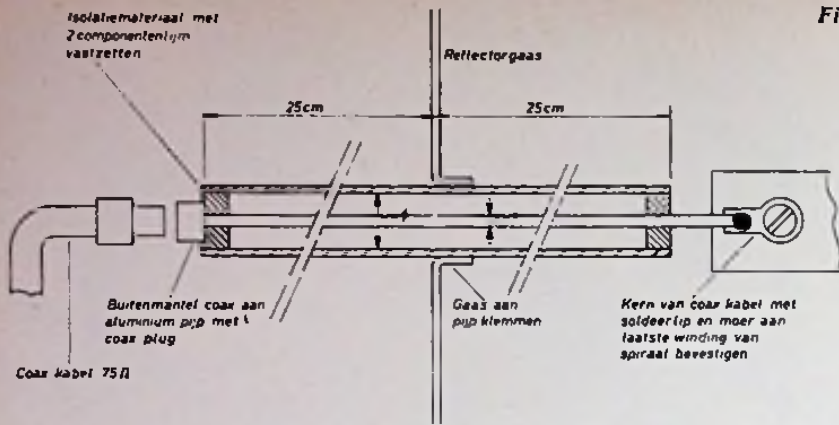


Fig. 8

mogen we verwijzen naar figuur 9. Deze antenne wordt door NASA aanbevolen, (jammer genoeg wordt geen antenne-impedantie opgegeven). Wil men met 300 Ω-lintlijn werken, dan is het nodig de antenne-impedantie te transformeren. Een gebruikelijke methode daarbij is om een T-match te gebruiken. Dit wordt in figuur 10 verduidelijkt. Het is moeilijk om te zeggen welke de juiste afstand is van de T-aanpassing. Het voordeel van deze aanpassing is, dat men experimenteel kan bepalen bij welke afstand de juiste aanpassing en daarmee de grootste antennewinst wordt verkregen.

Het is echter goed te bedenken dat deze optimalisering teniet kan worden gedaan, doordat de lintleiding vlak langs geleiders loopt, b.v. de dakgoot! De aanpassing moet pas worden uitgevoerd aan de antenne, indien deze op zijn definitieve plaats staat.

Voor de afstand P-Q zal bij deze antenne een waarde tussen 60 en 40 cm worden gevonden.

Ook bij gebruik van de duurdere 75 Ω-coaxkabel dient men een aanpassingstransformator te gebruiken. Deze Gamma-aanpassing is in fig. 11 geschetst.

Door het verschuifbare afstandstukje te verplaatsen kan men weer op maximale antennewinst afregelen. Voor de afstand P-M zal een waarde van 15 à 20 cm worden gevonden.

Laat men van deze NASA-antenne de 4e en 5e directoren weg, dan blijkt dit nauwelijks invloed op de antennewinst te hebben.

Met een dergelijke 5-elementen Yagi, voorzien van een gamma-aanpassing, worden regelmatig zelfs de signalen van de satelliet ATS-3 beluisterd en geregistreerd.

Aanpassingstransformator voor overgang van 150 Ω naar 75 Ω asymmetrisch.

In figuur 9 is een dergelijke antenne geschetst.

De horizontaal gepolariseerde Yagi is bedoeld om de horizontale component uit de circulair gepolariseerde straling te ontvangen. De verticale Yagi is voor de verticale component verantwoordelijk.

Door de beide antennes te koppelen kan de resultante aan de ontvanger worden doorgegeven.

De frequentie, waarop de antenne is afgestemd, wordt in eerste instantie bepaald door de afmeting van de dipoolstralers. De lengte hiervan is vrijwel altijd $0,47 \lambda$. Voor 137 MHz is dit dus 104 cm. Door toevoeging van een reflector achter de dipool en directoren vóór de dipool wordt antennewinst verkregen.

De afmetingen van de directoren en de reflector, hun onderlinge afstand en hun afstand tot de dipoolstraler zijn van grote invloed op de versterking van de antenne als geheel, alsmede op de impedantie van deze antenne.

Algemeen geldende formules zijn voor een Yagi-antenne in dit opzicht moeilijk te geven. Het ontwerpen van Yagi-antennes heeft een sterk experimenteel karakter. De reflector is altijd langer dan de dipool. Het is gebruikelijk hiervoor een lengte van $0,5 \lambda$ te kiezen. Bij 137 MHz is dat 109,5 cm.

Voor de afstand tussen reflector en dipoolstraler wordt meestal een waarde tussen $0,15 \lambda$ en $0,25 \lambda$ opgegeven. Deze afstand is minder kritisch dan de dipool-director-afstand. In de constructiegegevens van de 2 Yagi-antennes zullen hiervoor de waarden worden gegeven.

Teneinde aan de eis van een minimale antennewinst van 9 dB te kunnen voldoen, zullen minstens 2 directoren nodig zijn.

De antenne wordt dan ongeveer $\frac{1}{3} \lambda = 110$ cm lang.

Voor een antennewinst van meer dan 9 dB is een groter aantal directoren nodig. Voor een winst van bv. 12 dB zijn 6 directoren nodig. De daarvoor benodigde dragerlengte is dan ongeveer $1,5 \lambda$, hetgeen bij een frequentie van 137 MHz neerkomt op een lengte van ca. 3 meter.

Wil men een dergelijke antenne, die een volume van $3 \times 1 \times 1$ m³ inneemt, laten draaien om een verticale en horizontale as, dan heeft men daarvoor minimaal een vrije ruimte ter grootte van een halve bol met een straal van 3 meter nodig! Hoewel een spiraalantenne met 4 windingen iets korter is, heeft men er toch minstens evenveel vrije ruimte voor nodig, met name het reflectorvlak van $1,8 \times 1,8$ m² is erg onhandig. Het lijkt ons goed om op deze ruimtelijke consequenties van een grote antennewinst te wijzen.

15. De $1,5 \lambda$ -Yagi

Voor de afmetingen van de $1,5 \lambda$ -Yagi

Fig. 9. Gekruiste Yagi-antenne $1\frac{1}{2} \lambda$ lang, van 2×7 elementen, aanbevolen door NASA.

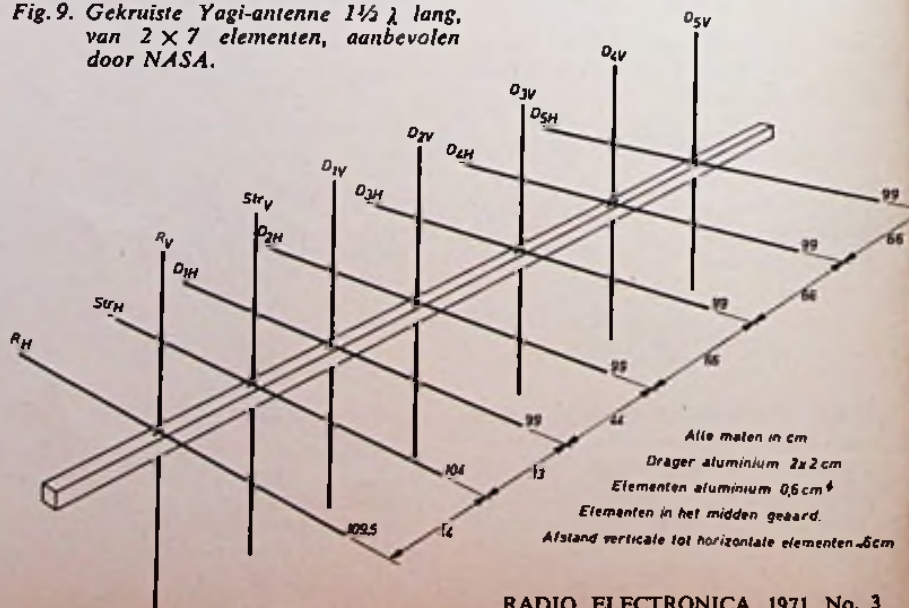


Fig. 10. Toepassing voor 300 Ω -lintlijn. Afstand P-Q empirisch vaststellen.

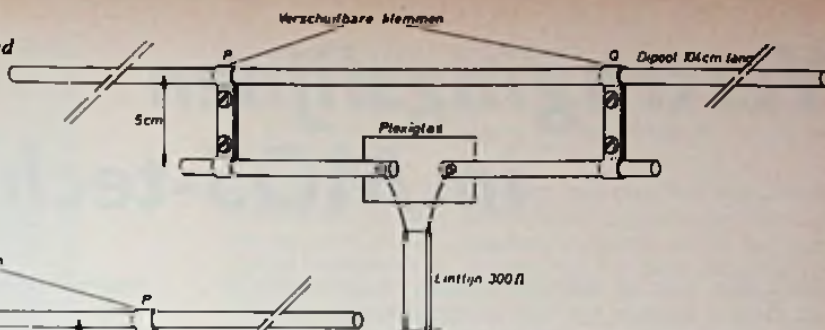
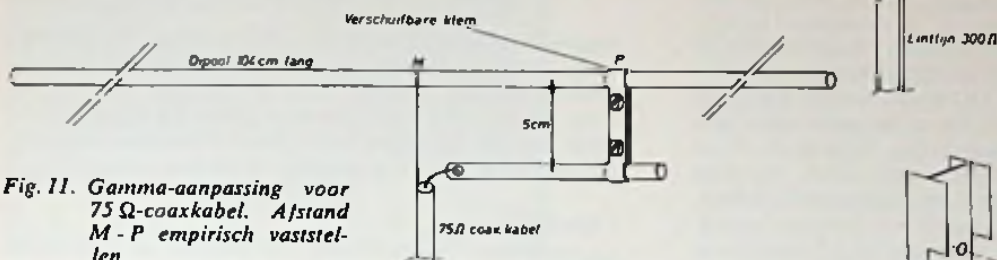


Fig. 11. Gamma-aanpassing voor 75 Ω -coaxkabel. Afstand M-P empirisch vaststellen.



16. De $\frac{1}{2}$ λ -antenne

De afmetingen van deze ruimtebesparende antenne zijn in figuur 12 gegeven.

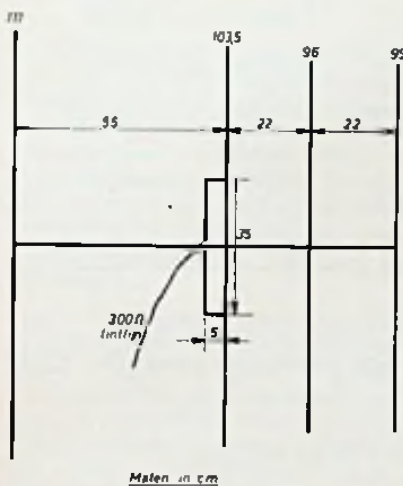


Fig. 12

De elementen van de 2e Yagi zijn 5 cm t.o.v. de elementen van de 1e Yagi verschoven. Ook hier is een T-aanpassing gebruikt. Deze antenne is door auteurs vervaardigd, gebruik ma-

kend van aluminiumgordijnrail voor de elementen. Voor de drager werd een oude „Lopik“-antenne van zijn elementen ontdaan.

Het voordeel van de gordijnrail is, dat deze, met boutjes en moertjes, gemakkelijk en stevig op de vierkante drager is te monteren, zoals in de detailschets wordt verduidelijkt (fig. 13). Gebruik van messing schroeven en moeren is noodzakelijk.

Ook de T-aanpassing kan op eenvoudige wijze uit dit materiaal worden gebogen en met schroeven en moeren aan de dipool worden gemonteerd (zie afbeelding 4). De open uiteinden van de T-match worden door een roepje plexiglas op afstand gehouden. Het geheel enige malen met blanke Tectyl bespuiten gaat corrosie verregaand tegen.

17. Plaatsing van de antenne

Indien mogelijk, moet men zorgen dat men met de antenne over de omliggende huizen kan „heenkijken“. Voor banen met kleine elevaties is dit erg belangrijk. Dat betekent dus: hoe hoger hoe beter! Wil men de antenne instelbaar maken in azimuth en elevatie, dan moet hij om een horizon-

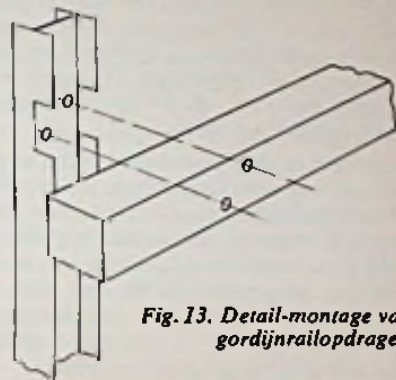


Fig. 13. Detail-montage van gordijnrailopdrager.

tale en een verticale as kunnen draaien. Het gebruik van aandrijfmotoren, of antennerotoren vermindert de flexibiliteit van de instelling.

Auteurs menen dat het vooral nog praktischer is, om met de spiraalantenne en de $1\frac{1}{2}$ - λ -Yagi een instelling met de hand te prefereren boven een motorische instelling.

De $\frac{1}{2}$ - λ Yagi is op een dakkapel geplaatst. Boven op een driepoot is een antenne-rotor gemonteerd. Op de verticale as van deze antennerotor is de drager onder een hoek van 45° bevestigd, gebruik makend van antenneklemmen die normaal verkrijgbaar zijn. Met de antennerotor is het azimuth van de antenne in te stellen. Met deze compromisoplossing worden goede resultaten verkregen.

Reuze communicatiesatellieten (vervolg v. blz. 106)

Geïntegreerde pompschakelingen werden eveneens ontwikkeld, maar voor hogere pompfrequenties preferert men nog steeds de klystron.

Ruistemperatuur

De Comsat-laboratoria ontwerpen momenteel een ongekoelde pompschakeling voor 20 GHz bestemd voor 80 GHz-bedrijf. Met duplo-afgestemde bandfilters verwacht men de breedte van 500 MHz te kunnen bereiken, bij een ruistemperatuur van minder dan 250° K (2,7 dB) met een versterking van ongeveer 10 dB per trap.

Voor de toekomstige technologie zijn de potentiële nieuwe frequentiebanden op de World Administrative Radio Conference zullen worden vastgesteld in Geneve (juni 1971). Speciaal de frequenties boven 10 GHz zullen voor vele toepassingen van belang zijn, waarbij toch wel in het oog moet worden gehouden dat de technische voordelen beduidend

minder zullen zijn dan het geval is bij gebruik van de lagere banden.

Voorgestelde frequentiebanden

Voorgesteld wordt het gebruik van frequenties tot aan 30 GHz, waarbij moet worden opgemerkt dat de technische problemen rond de systemen, de grondstations en de satellieten zelf pas sinds kort worden bestudeerd.

Speciaal de moeilijkheden qua verzwakking als gevolg van regen, zendbuizen voor die hoge frequentie met groot vermogen, ontvangers met laag ruisgetal en antenne-richtingsprecisie zullen de vereiste aandacht moeten krijgen.

Het algemene beeld van deze conferentie was dat van een enorme toekomst inzake de continue groei in technologie, met name zodra de nieuwe banden beschikbaar zullen komen. Bovendien wil men streven naar minder kosten, grotere betrouwbaarheid en meer gezamenlijk gebruik van de beschikbare satellieten.

Vertraginglijnen in MOS-techniek

Dale Mrazek
National semiconductor

Heeft men voor de tijdelijke opslag van informatie in een digitaal systeem een vertraginglijn nodig, moet dan de ontwerper een glasstaaf kiezen of een serie-schakeling van binaire schakelingen, die in dat geval wel enkele duizenden schakeltransistoren kan bevatten? Dit is echt niet zo'n gekke vraag. De moderne versie van deze tweede mogelijkheid, uitgevoerd als geïntegreerde schuifregister in MOS-techniek (Metal Oxide Semiconductor), is even praktisch als de conventionele vertraginglijn en vaak minder kostbaar.

Vandaag de dag kan men die keuze geheel laten afhangen van de aan fysische en elektrische vertragingstechnieken inherente voor- of nadelen. In een fysische lijn wordt de vertraging bepaald door de combinatie van lijnlengte en voortplantingsconstante terwijl het aantal opgeslagen informatie-bits en hun onderlinge afstand door de signaalfrequentie kan worden gevarieerd. Van een lijn die is opgebouwd met MOS serie-schuifregisters, is het aantal geheugenplaatsen beperkt, maar hier kan men met een stuursignaal de snelheid waarmee informatie de lijn binnentreedt, de signaalvertraging binnen de lijn en de uitgangssnelheid individueel regelen.

In het geval dat variabele vertragingstijden en informatiesnelheden de problemen rond systeem-timing kunnen helpen oplossen, alsmede in die gevallen waarbij geringe afmetingen, geringe vermogensconsumptie en de bij geïntegreerde schakelingen gebruikelijke signaalniveaus gewenst zijn dient het gebruik van MOS-vertraginglijnen derhalve terdege in overweging te worden genomen. Doorschuifsnellheden en vertragingstijden per opgeslagen bit worden bepaald door de klokfrequentie, en deze kan uiteenlopen van nul tot een fractie van een microseconde.

In tal van toepassingen echter kunnen zowel conventionele als MOS-vertraginglijnen worden gebruikt waarbij de kostprijs dus de doorslaggevende factor is. Korte MOS-lijnen zijn veel goedkoper dan conventionele lijnen, en middelgrote lijnen met een capaciteit van enkele duizenden bits kunnen al concurrerend zijn. Blijft echter de dalende tendens van de kostprijs-per-bit van MOS-lijnen doorzetten dan zullen ook vertraginglijnen die vele duizenden bits kunnen bevatten, concurrerend worden.

De reden waarom de kosten van MOS-lijnen vaak lager zijn is dat in een schuifregister hulpschakelingen zijn opgenomen, zoals ingangsbuffers en leesversterkers, terwijl dit bij conventionele lijnen bijkomende kosten zijn die voor lange en korte lijnen hetzelfde blijven. Wordt deze post bijkomende kosten erg groot zoals dat bijvoorbeeld het geval is bij magnetische trommelgeheugens, dan kunnen MOS-registers tot 200 000 bits geldbesparend werken. Voorts is het MOS-geheugen veel sneller toegankelijk dan een conventioneel trommelgeheugen waardoor de ontwerper in staat is bijbehorende logicafuncties efficiënter te gebruiken wat tot nog weer verdere besparingen kan leiden.

Statische en dynamische registers

In vertraginglijnen worden twee soorten MOS-registers

toegepast, namelijk statische en dynamische registers (tabel 1). Elk van deze registers kan als een vertragingseenheid worden opgevat (fig. 1a). In zijn eenvoudigste vorm bestaat een MOS-vertraginglijn derhalve uit een enkel register of uit de beide in serie geschakelde helften van een dubbel register (fig. 1b en 1c).

TABEL 1

Karakteristieke eigenschappen van statische en dynamische registers.

| Type register | statisch | dynamisch |
|--------------------------|-------------|-----------------|
| Min. werkfrequentie: | | |
| bij 25 °C | 0 | 10 Hz |
| bij 125 °C | 0 | 10 kHz |
| Max. werkfrequentie: | 2 MHz | 4 MHz |
| Lijnvertraging per bit | | |
| doorsnee max. waarde | geen max. | 25 ms |
| doorsnee min. waarde | 0,5 μ s | 0,5 μ s |
| Normale klokconfiguratie | enkelfasig | twee-fasig |
| Ingangsniveaus | | |
| logische „1” | -4,2 V | -4,2 V |
| logische „0” | -2,5 V | -2,5 V |
| Gedissipeerd vermogen | | |
| bij 1 kHz | 1,5 mW/bit | 0,8 μ W/bit |
| bij 1 MHz | 1,5 mW/bit | 0,8 mW/bit |

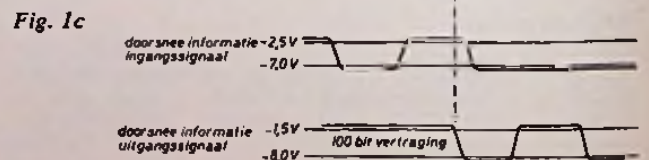
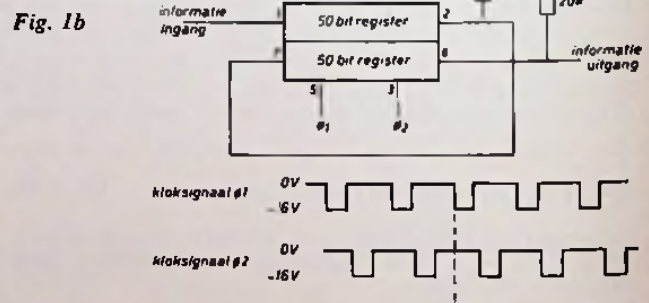
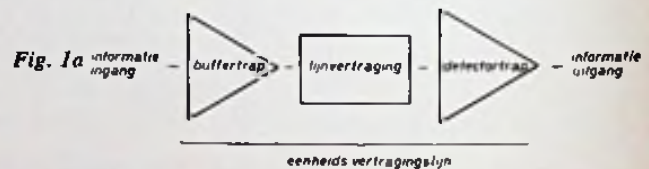
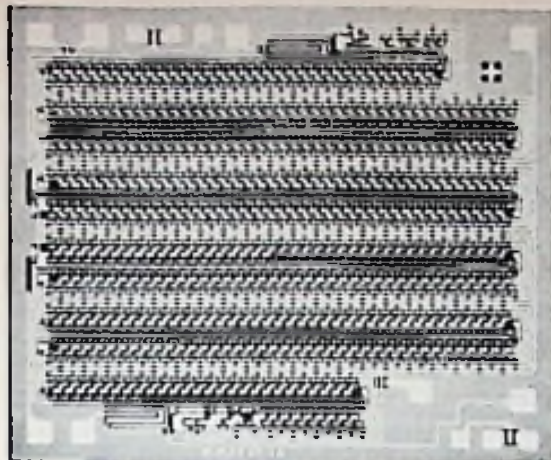


Fig. 1. Uitbreiding van een MOS-register met een buffer- en een detectortrap levert een vertragingseenheid (a). Door beide helften van een dubbel dynamisch register in serie te schakelen verkrijgt men reeds een eenvoudige vertraginglijn (b). Het gebruik van een dubbelfasig kloksignaal in een dynamisch register (c).



Afb. 2. Microfoto van een dubbel 100-bit dynamisch register. Elke geheugencel bevat 6 MOSFET's, met in totaal meer dan 1200 transistoren per chip.

25 °C. De werking ervan berust op ladingsopslag voor het vasthouden van informatie. De minimumfrequentie neemt toe met de temperatuur omdat hoge temperaturen de lekstromen doen stijgen en de opslagtijd van de lading vermindert.

Statische registers daarentegen zijn uitgerust met een terugkoppellus in elke geheugencel (registertrap) en verlies van informatie is uitgesloten zelfs al wordt het kloksignaal onderbroken. Voorts kan bij deze schakelingen met een enkele externe klokimpuls worden volstaan; de tweede complementaire klokimpuls wordt intern opgewekt. De prijs die men voor deze niet-destructieve vorm van informatieopslag moet betalen is een groter aantal transistoren per geheugencel. Statische cellen zijn ongeveer $1,5 \times$ zo groot als dynamische cellen. De kosten-per-bit en de vermogensdissipatie zijn echter hoger. Vandaag de dag zijn er reeds geïntegreerde schakelingen met een geheugencapaciteit tot 512 bits per geïntegreerde schakeling. Over het algemeen kan gesteld worden dat hoe groter het aantal cellen per omhulling is, hoe lager de kostprijs-per-bit van de registers en de vertragslijnen wordt. De registers beschikken over het algemeen over een capaciteit die een macht van 2 vormt, bijvoorbeeld 64 bits; of veelvouden van 25 zoals een dubbel 100-bits register (200 bits per chip). Geheugens geschikt voor een oneven aantal bits, bijvoorbeeld 99, zijn op speciale bestelling leverbaar.

De totale vertraging van een lijn is gelijk aan het product van de klok-periodetijd en het aantal geheugenplaatsen. Zo zal een 100-bit register waarbij de informatie met een klokfrequentie van 1 MHz wordt doorgeschoven, elke data-bit met $100 \mu s$ vertragen. Vertragslijnen en terugkoppellussen binnen deze lijnen, kunnen zijn opgebouwd uit serie of parallel eenheden die met dezelfde of een afwijkende klokfrequentie worden gestuurd. Capaciteiten en vertragslijnen kunnen derhalve sterk uiteenlopen.

Werking van het dynamische register

Een geheugentrap in een dynamisch MOS-register is gewoonlijk uit 6 veldeffect transistoren opgebouwd; twee inverters TS1 en TS4 (fig. 3), de belastingsweerstanden TS2 en TS5 en de ingangstrappen TSA, TS3 en TS6. De klokkingangen ϕ_1 ϕ_2 in fig. 3 en 4 leveren de negatieve klokspanningen die nodig zijn om de weerstanden en de ingangstrappen in geleiding te brengen terwijl het informatiesignaal de inverters stuurt.

Zowel statische als dynamische registers leveren logische uitgangssignalen met niveaus die binnen die van de standaard MOS-series liggen. Hierdoor is het mogelijk het uitgangssignaal naar de ingang terug te voeren waardoor de informatie rond blijft lopen of rechtstreeks in andere registers of andere logische schakelingen te schuiven. Ook laten deze registers zich gemakkelijk met bipolaire logische schakelingen zoals TTL koppelen. Tussen statische en dynamische registers zijn echter enkele belangrijke verschillen aanwijsbaar.

Het ingangssignaal bestaat doorgaans uit een negatieve spanning die in de orde van grootte van de drainspanning $-V_{DD}$ ligt als de bit een logische „1” voorstelt of is ongeveer gelijk aan het aardpotential als de bit een logische „0” is.

Voor een dynamisch register heeft men een dubbelfasige klokimpuls nodig die altijd gelijk aan, of iets hoger moet zijn dan een bepaalde minimum frequentie. Een doorsnee waarde is 40 Hz bij een bedrijfstemperatuur van

We gaan er nu even van uit dat het register door een klokimpuls op ϕ_1 gereed is om een logische „1” aan de ingang te ontvangen. Ingangstrap TSA, inverter TS1 en weerstand TS2 zullen afgeknepen zijn (geen geleiding tussen source en drain). Wordt nu het kloksignaal op ϕ_2 negatief dan wordt TSA in geleiding gebracht waar-

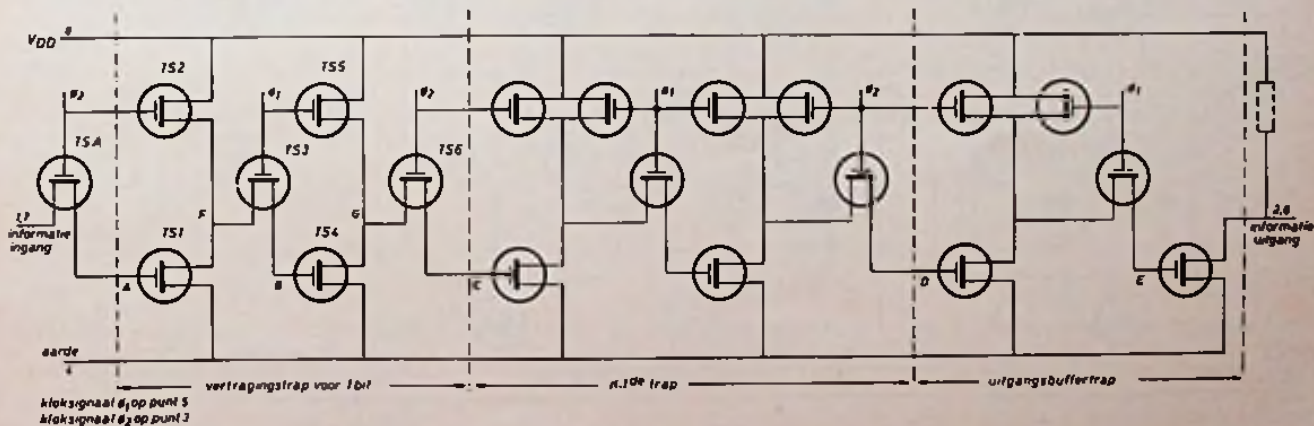


Fig. 3. Principeschema van een dubbel dynamisch register. Het uitgangssignaal op A van het eerste n-bit register wordt als het kloksignaal ϕ_2 negatief wordt, doorgegeven aan de ingang B van het tweede n-bit register.

door de informatie-ingang met punt A verbonden wordt en TS2 in geleiding komt. Omdat de ingang negatief was komt ook TS1 in geleiding waardoor de gate/source-capaciteit op punt A wordt ontladen. De spanning op punt F kan nu gelijk worden aan $-V_{DD}/2$. Op het moment dat $\emptyset 2$ terugkeert naar aardpotentiaal („0"-toestand) knijpt TS2 af, en kan punt F zich tot nul volt ontladen.

Op het moment dat $\emptyset 1$ negatief wordt komen TS3 en TS5 in geleiding. TS4 blijft echter afgeknepen omdat F nagenoeg gelijk blijft aan aardpotentiaal. Derhalve staat punt G op $-V_{DD}$, en behoudt dat potentiaal tot de volgende klokpuls aan $\emptyset 2$ verschijnt. De ingangstrap TS6 werkt dan op dezelfde wijze als TSA en de „1"-bit weergegeven door een spanning $-V_{DD}$, kan aan de volgende trap overgedragen worden waar het proces zich herhaalt.

Zouden de informatie-ingangen op aardpotentiaal liggen (logische „0") dan zou TS1 afgeknepen blijven door $\emptyset 2$ terwijl TS4 door $\emptyset 1$ in geleiding gebracht zou worden. Bij de volgende $\emptyset 2$ -puls zou punt G dan op aardpotentiaal komen en de volgende trap zou via TS6 een „0"-bit te zien krijgen.

Werking van het statische register

In de gebruikelijke uitvoering van een statisch register bestaat elke geheugencel uit 9 MOSFET's; de ingangstrappen TS1, TS6 en TS7 (fig. 5), de inverters TS2, TS4 en TS8 en de belastingsweerstanden TS3, TS5 en TS9. De belastingsweerstanden staan door de gate-spanning $-V_{GG}$ continu in geleiding ingesteld terwijl de complementaire klokimpulsen \emptyset en $\bar{\emptyset}$ (fig. 5 en 6) de overige MOSFET's laten schakelen. Door de terugkoppeling en de houd-actie van de trappen TS6 en TS7, die men als de kruiskoppelweerstanden van een Eccles-Jordan flip-flop mag beschouwen, blijft elke informatie-bit in de geheugencel bewaard. Wordt de externe klokimpuls op \emptyset gestopt (dat wil zeggen de frequentie ervan wordt gelijk aan nul gemaakt), dan zullen TS6 en TS7 in geleiding blijven of worden afgeknepen, afhankelijk van de toestand van $\bar{\emptyset}$. Behalve dat hierdoor de toestand van de opgeslagen bit onafhankelijk geworden is van de lek-

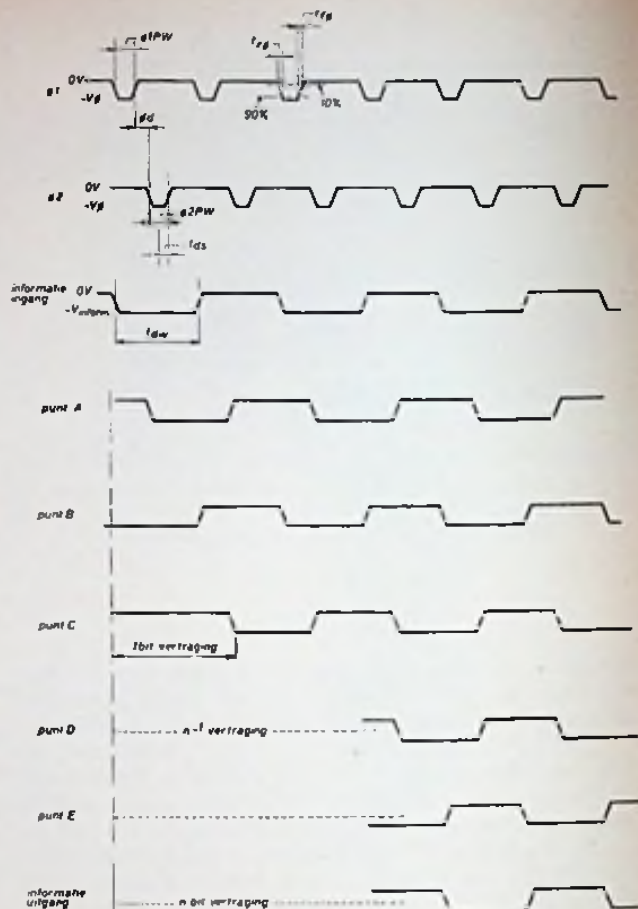


Fig. 4. Impulsdiagram van een dynamisch register met n-bits.

tijd kan men bij deze schakeling met eenvoudiger externe klokpuls- en stuurschakelingen volstaan.

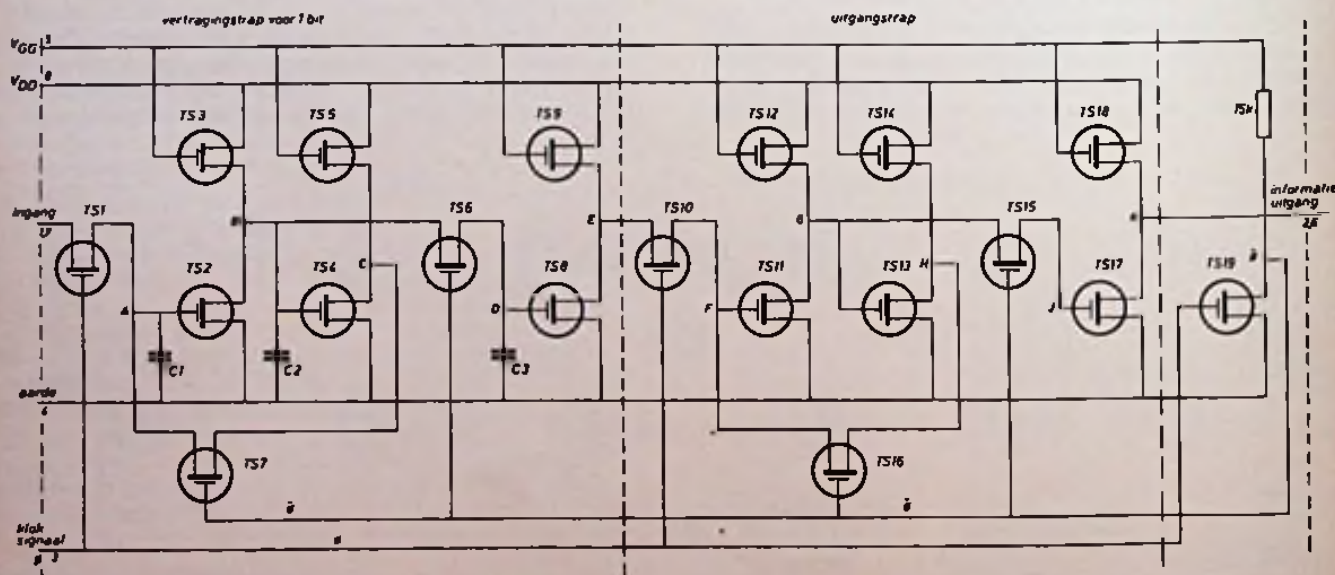


Fig. 5. Statisch register waarbij de terugkoppeling op ongeveer dezelfde wijze tot stand komt als bij een Eccles-Jordan flip-flop (TS6 en TS7 fungeren hierbij als kruiskoppelweerstanden). De complementaire klokimpuls wordt intern opgewekt.

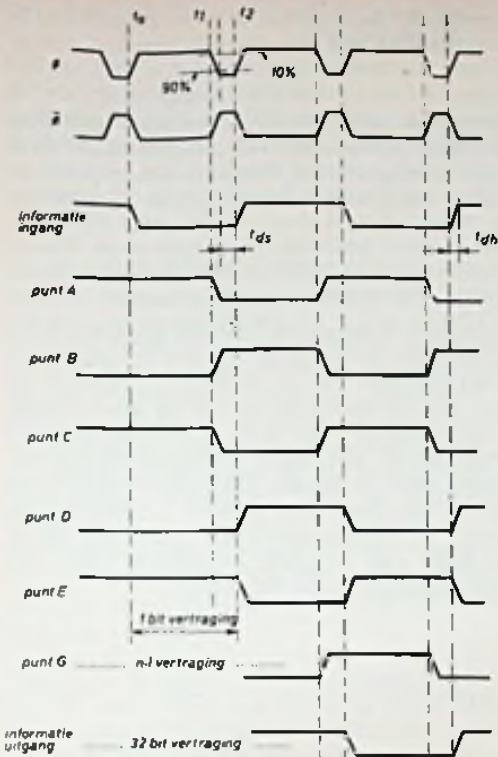


Fig. 6. Impulsiagram van een statisch register. Op het moment dat het ingangskloksignaal negatief wordt, wordt het complementaire kloksignaal positief en omgekeerd.

Wordt het kloksignaal $\bar{\phi}$ negatief dan komen TS1, TS10 en TS19 in geleiding. TS19 en de weerstand van 15 k Ω leveren nu de positieve klokimpuls $\bar{\phi}$ die TS6 en TS7 afknijpt. Punt E heeft nu een signaalniveau dat overeenkomt met de toestand van de vertraagde informatie-bit. Deze bit kan vervolgens doorgeschoven worden naar de uitgangstrap en de geheugencel is weer gereed om een nieuwe informatie-bit aan de ingang te ontvangen.

We gaan er nu vanuit dat de nieuwe bit een „1” is, een puls in de orde van grootte van $-V_{DD}$. Op het moment dat TS1 in geleiding komt zal hetingangssignaal de gate/sourcecapaciteit C1 opladen waardoor TS2 in geleiding komt. Hierdoor kan punt B zich ontladen. Ook de gate/

sourcecapaciteit C2 van TS4 zal zich ontladen waardoor TS4 wordt afgeknepen en het logische „1”-niveau $-V_{DD}$ op punt C verschijnt. Tijdens deze actie vindt er dus op punt E geen verandering in uitgangssignaal plaats.

Keert $\bar{\phi}$ terug naar aardpotentiala en wordt $\bar{\phi}$ negatief, dan worden TS1 en TS10 afgeknepen en komen TS6 en TS7 in geleiding zodat de informatie die in C3 over de gate van TS8 is opgeslagen, naar aarde wordt afgevoerd. TS8 knijpt daarbij af en het potentiala aan punt E stijgt tot het logische „1”-niveau.

Bestaat het nieuwe ingangssignaal echter uit een „0” (waarbij het signaalniveau ongeveer gelijk is aan aardpotentiala), dan kan TS2 niet in geleiding komen. Op punt B blijft het $-V_{DD}$ -niveau behouden en TS4 blijft in geleiding. Het potentiala van punt C zal tot aardpotentiala afnemen. Wanneer TS6 en TS7 in geleiding komen, komt ook TS8 in geleiding en blijft punt E op aardpotentiala. Tijdens de volgende klokperiode krijgt TS10 dan een „0”-bit te zien.

Frequentie en vermogen

Speciaal ontworpen en vervaardigde MOS-registers kunnen met frequenties tot 5 MHz werken. De doorsnee registers die in dit artikel aan de orde komen, werken bij ca. 1 MHz met relatief kleine signaal-, voedings- en klokspanningen (bijvoorbeeld -10 V i.p.v. het maximum van -25 V). Deze schakelingen halen de 2 MHz met redelijke amplitude en toleranties bijvoorbeeld $-V_{DD} = 10,5 \pm 5\%$ en $V_{\bar{\phi}} = 17 \pm 1$ V).

De minimale frequentie of maximale klokperiode van een statisch register kan geheel door de ontwerper worden bepaald. De minimale frequentie van een dynamisch register hangt, zoals fig. 7 laat zien, voornamelijk af van de bedrijfstemperatuur. Hoe lager de bedrijfstemperatuur, hoe kleiner de lekstroom en hoe langer de voor het behoud van informatie beschikbare ladingsopslagtijd. In beide typen wordt het gedissipeerde vermogen bepaald door de aangelegde spanningen waarbij dient te worden opgemerkt dat een dynamisch register uitsluitend vermogen dissipeert als de belastingweerstand in geleiding gebracht worden, dat wil zeggen als er tussen $-V_{DD}$ en aarde een stroomweg bestaat. Het gedissipeerde vermogen wordt dus mede bepaald door de frequentie (fig. 8).

Deze eigenschap biedt de gebruiker van dynamische registers verschillende mogelijkheden om het gedissipeerde vermogen te verminderen. Zo kan men bijvoor-

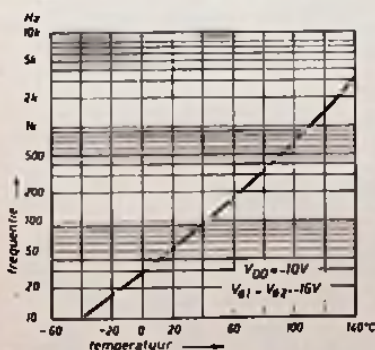


Fig. 7. Bij dynamische registers hangt de minimale periodetijd van het kloksignaal af van de werkteemperatuur omdat de temperatuur bepalend is voor de snelheid waarmee opgeslagen ladingen weglekken.

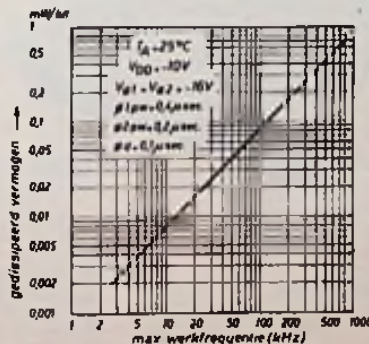


Fig. 8. In een dynamisch register neemt het gedissipeerde vermogen toe als de frequentie stijgt.

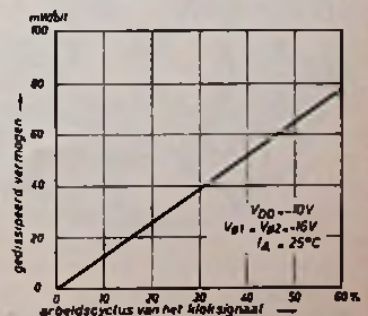
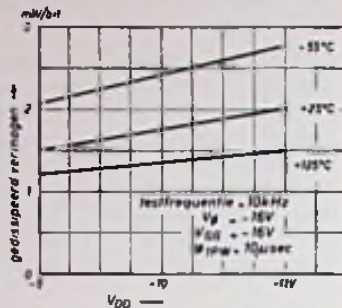


Fig. 9. De toepassing van kleinere klokimpulsen in een dynamisch MOS-systeem betekent geringer gedissipeerd vermogen. Deze grafiek geeft het gedissipeerde vermogen als functie van de arbeidscyclus.

beeld de „in“-tijd van de belastingsweerstand vermindert door smalle klokpulsen te gebruiken en de arbeidscyclus te verkleinen (fig. 9). Wanneer aan de door het externe systeem gedicteerde gespecificeerde geheugen-capaciteit en ingangs- en uitgangsfrequentie is voldaan, kan de vermogensconsumptie nog verder worden vermindert door de interne werking van het register te vertragen.

Fig. 10
Doorsnee karakteristiekenschaar van een statisch register. De krommen voor het vermogen-per-bit als functie van de gate-spanning zijn identiek. De dissipatie is in feite onafhankelijk van de frequentie omdat de belastingsweerstand continu in geleiding zijn.



Het gedissipeerde vermogen in een statisch register (fig. 10) is, per cel gerekend, hoger dan van een dynamisch

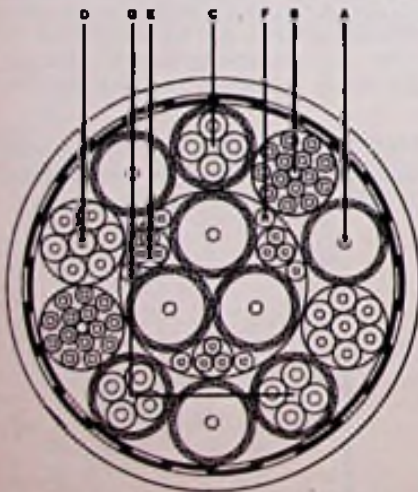
register en varieert maar weinig met de frequentie. De belastingsweerstand van een statisch register zijn altijd in geleiding. De belastingsweerstand TS3 en TS9 (fig. 5) moeten derhalve groot zijn in vergelijking met de weerstanden van de inverters TS2 en TS8 in geleiding, teneinde er zeker van te zijn dat de punten B en E inderdaad het $-V_{DD}$ -niveau bereiken. De vermogensconsumptie kan men beperkt houden door de aangelegde spanning te verlagen en door, in het geval dat de informatie over langere perioden opgeslagen moet blijven, het kloksignaal te onderbreken en de opgeslagen informatie met minimale voedingsspanning vast te houden.

Geringer gedissipeerd vermogen betekent gewoonlijk een lager werkfrequentie. In het geval van een dynamisch register betekent verlagen van de minimale frequentie tevens verlagen van de dissipatie en van de kristaltemperatuur wat de ontwerper een grotere vrijheid geeft bij de keuze van de te gebruiken kloksignaal-schakelingen. Opgemerkt dient te worden dat hogere temperatuur bij een gegeven frequentie geen grotere vermogensdissipatie betekent. De temperatuurcoëfficiënt van MOS-schakelingen heeft met stijgende temperatuur een netto afname in vermogensdissipatie tot gevolg.

(Wordt vervolgd)

Kabel voor TV-Camera

Felten und Guillaume heeft een nieuwe kabel ontwikkeld voor televisiecamera's, welke een totale diameter heeft van slechts 18 mm. Het type van deze, geheel afgeschermd kabel is 756-3, het gewicht 435 gram per meter. Onderstaande figuur geeft een doorsnede van deze kabel.



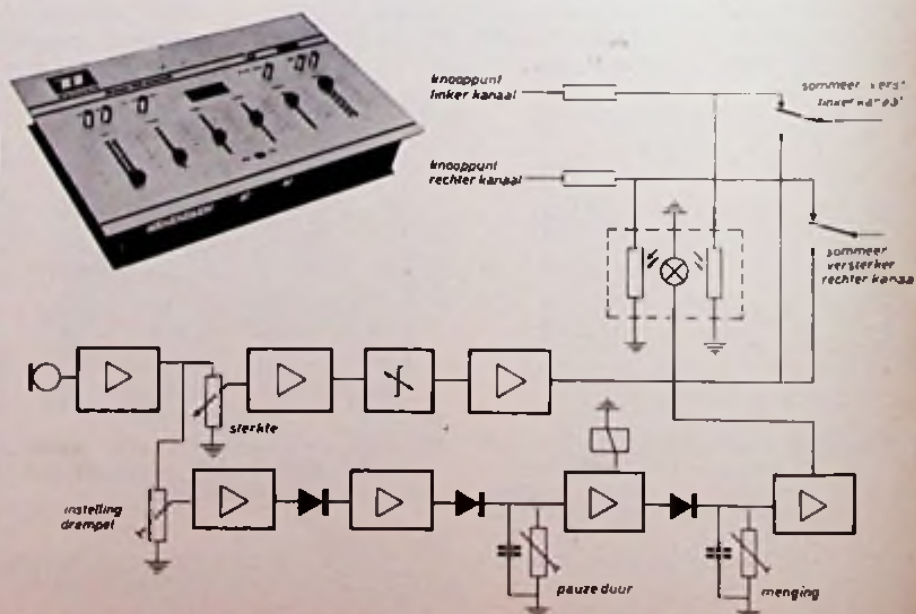
- A: 6 coaxiale kabels (75 Ω).
- B: 2 x 14 onafgeschermdde leidingen.
- C: 4 afgeschermdde stuurleidingen.
- D: 2 x 7 onafgeschermdde leidingen.
- E: 3 x 3 onafgeschermdde leidingen.
- F: 6 x 1 onafgeschermdde leidingen.
- G: 2 x 4 afgeschermdde sterkstroomleidingen.

Buigradius min. 18 cm.

Regeltable „DIS-O-CORD“ van Dynacord

In het stereo-mengpaneel van Dynacord (SME500) bevindt zich een interessante mogelijkheid om een lopend muziekprogramma tijdelijk te onderbreken om een tekst te kunnen uitspreken, b.v. in restaurants of warenhuizen. Men behoeft daarbij niets anders te doen dan in de permanent aangesloten microfoon te spreken: zodra het ingesproken stemgeluid een bepaalde drempelwaarde overschrijdt wordt de muziek automatisch afgeschakeld en de microfoon met de ingang van de versterker

verbonden. Zodra de microfoon geen signaal meer ontvangt komt de muziek automatisch terug. De snelheid van omschakeling bij het inspreken kan worden ingesteld, van 100 ms tot 5 s. Natuurlijk is er pauzetijd noodzakelijk om hiaten in het gesproken woord niet aanstonds opgevuld te zien met muziek: instelbaar van 250 ms tot 2 s. Uit de aard der zaak zijn instel(schuif)potmeters aanwezig voor de niveau-instelling van de (mono)spraak en de stereomuziek. Onderstaand zien we het blokschema.



NAAR EEN VIJFDE GENERATIE....

Hoe lang leeft een computer? Een econoom zal dit afmeten naar de tijd van economische bruikbaarheid, de technicus naar de toestand van het apparaat, de gebruiker naar de mate van operationele bruikbaarheid voor zijn bedrijf... een ontwikkelingsman echter meet de leeftijd van een computer af in generaties.

In de eerste twintig, achter ons liggende, levensjaren van de computer ontstonden drie generaties, nu leven we met de vierde, terwijl de vijfde generatie computers al in de laboratoria gestalte krijgt. De scheiding tussen de drie bestaande generaties is vrij eenvoudig, elke generatie is gekenmerkt door zijn „hardware” technologie: relais en buizen in de eerste, transistoren in de tweede en integrated circuits in de derde generatie. Exact is deze scheiding niet, want er zijn meer parameters die de belangrijkste kenmerken voor de komende generaties zullen zijn.

Er zal eerder een evolutie dan een revolutie in computertwerp plaatsvinden, met name de vooruitgang van de technologie zal een neerwaartse lijn te zien geven.

Drie

De derde generatie van de zestiger jaren werd gekenmerkt door integrated circuits, computerfamilies met uitwisselbare programma's, bijzondere oriëntatie op communicatiemogelijkheden, verspreid opgestelde eindstations (terminals), nadruk op massale opslag van gegevens, grote en snelle geheugens, een groot aantal en variëteit in randapparatuur, systeemprogrammatuur, een veelomvattende reeks applicatieprogramma's, multi-programmering en zogenaamde „re-entrant” programma's.⁽¹⁾

Op enkele mislukkingen na was de derde generatie succesrijk. In het bijzonder geldt als mislukking het lage rendement en de behoefte aan omvangrijke geheugens.

Vier

De vierde generatie computers, de jongste, kenmerkt zich door een trend naar het „kleine”. De IC's zullen



Buizen in de eerste, transistoren in de tweede en IC's in de derde generatie ...

worden vervangen door medium scale integrated circuits (MSI), waar complete registers, optellers en dergelijke op één halfgeleider schijfje worden opgebouwd. Er zullen mini-computers komen, grote aantallen terminals, uitgebreide computerfamilies, speciale apparatuur en verwerkingseenheden voor specifieke taken, in de „hardware” ingebouwde sub-programma's, geautomatiseerde „debugging” van programma's en halfgeleider geheugens.⁽²⁾

De gemiddelde prijs van een IC daalt drastisch, ongeveer met een factor 10 per decennium. Het integratieniveau stijgt tegelijkertijd met ongeveer dezelfde factor, zodat gesteld kan worden dat in de zeventiger jaren de kostprijs per logische poort met een factor 100 zal dalen. Dit heeft ondermeer tot gevolg dat de interne organisatie van een computer verandert en wel in die zin dat steeds meer hardware in de randapparatuur en terminals wordt ingebouwd, dan in de verwerkingseenheid zelf. De laatste Efficiency Beurs getuigde hiervan door introductie van goedkope mini-computers en de kleinere meer mogelijkheden biedende „intelligente” terminals.

Computer per schijfje

De evolutionaire verandering in de verpakkingstechniek volgt de trend naar hogere integratieniveaus van de IC's op de voet.

In de derde generatie systemen bevat een enkel geïntegreerd component slechts een klein aantal logische functies, poorten en flip-flops. Deze worden op printkaarten zodanig doorverbonden dat complexere functies als registers en optellers ontstaan.

In de vierde generatie worden die complexere functies als een enkele MSI-schakeling uitgevoerd met een vijftig tot een kleine honderd logische poorten. Deze worden op kaarten gecombineerd tot belangrijke sub-sys-

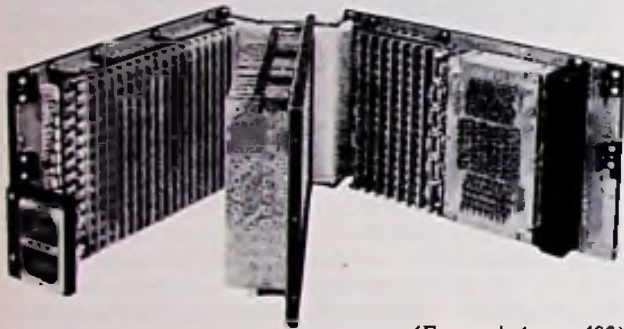


(1) „re-entrant” programma: Bij time-sharing systemen kunnen de verschillende deelnemers van eenzelfde programma gebruik maken; slechts één kopie van het betreffende programma hoeft maar in het geheugen te worden opgenomen.

(2) „debugging” van programma's: Het testen, wijzigen of uitlezen van een programma dat zich in de computer bevindt.



In de derde generatie worden IC's op printkaarten zodanig doorverbonden dat complexere functies ontstaan.



(Ferranti Argus 400).

temen, zoals delen van verwerkingseenheden en geheugens.

De vijfde generatie zal consequent de volgende stap maken en sub-systemen zullen als large scale integrated circuit (LSI), met een mogelijk aantal van 1000 tot 5000 poorten per component, worden uitgevoerd. Met dit

hoge integratieniveau zullen computers worden opgebouwd uit een klein aantal afzonderlijke componenten. Op wat langere termijn kan men zich zelfs drie componenten voorstellen: voor de verwerkingseenheid, het geheugen en het in/uitvoermedium elk één. Het tijdperk van de computer op het schijfje is niet ver af.

Vijf

Kenmerken voor een vijfde computergeneratie, die omstreeks het jaar 1975 het licht zal zien, zijn de al genoemde LSI-schakelingen, grote halfgeleidergeheugens, systeemopbouwende eenheden, systemen „op maat” voor bepaalde toepassingen, natuurlijker programmeertalen en programmering die de machine vertelt „wat” te doen in plaats van „hoe” het te doen.

De consequentie van de verhoogde integratie van componenten is de ongelooflijk goedkope apparatuur, de mogelijkheid van veel meer functies per systeem, snelle geheugens die heel weinig geld kosten; dit alles zal resulteren in een geheel nieuw soort computervormgeving.

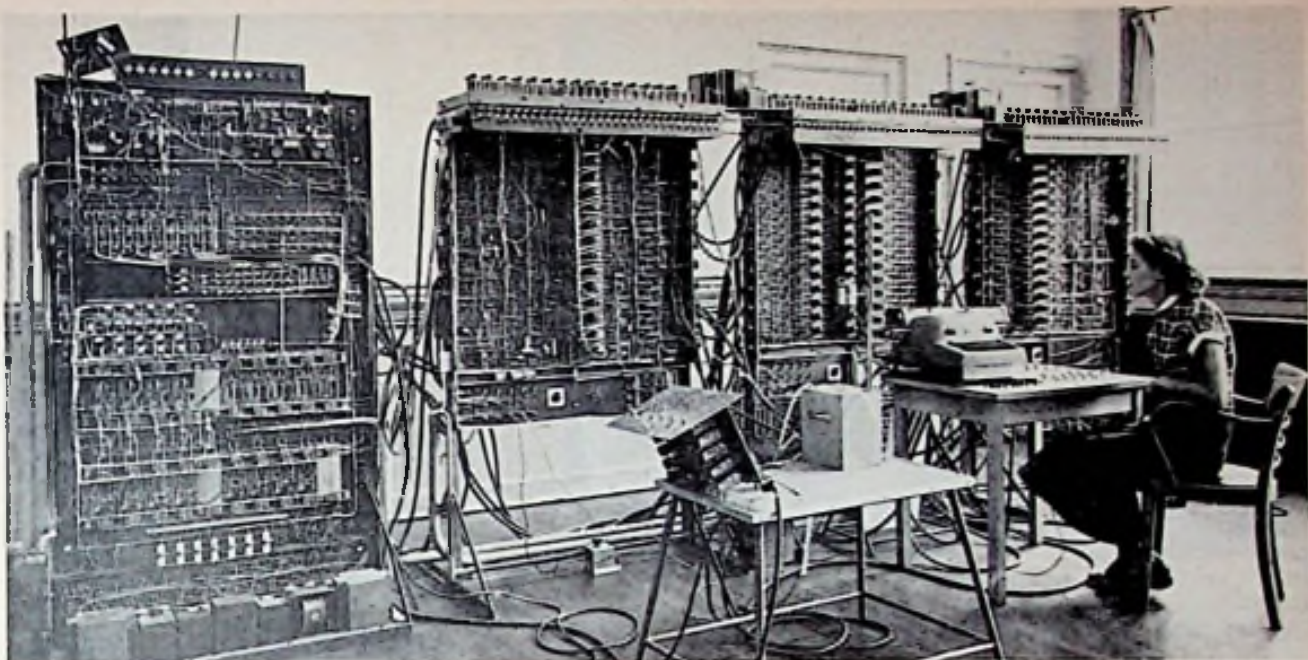
Een andere consequentie is dat het ontwerpen van een computer flexibeler wordt, er kan meer variëteit en verscheidenheid in de systeemopbouw worden gelegd; kleine fabrieken voor informatieverwerkende apparatuur zullen als paddestoelen uit de grond rijzen, zelfs de gebruiker kan zelf het ontwerp en opbouw van zijn computersysteem met functionele blokken, die voor specifieke toepassingen pasklaar zijn, ter hand nemen.

Geheugens

Het magnetische kernengeheugen domineerde tot nu toe als werkgeheugen van de computer. Voor buffergeheugens met grote snelheden en voor registers worden ook de bipolaire halfgeleidergeheugens al wel toegepast. Door fabricagemoeilijkheden en de kosten bleef het halfgeleidergeheugen in derde generatie systemen

Overzicht van de vijf generaties

| | introduc tie | taak | logische hardware | modulariteit (basisontwerp componenten) | snelheid |
|------------------|--------------|---|------------------------------|---|------------------------|
| eerste generatie | 1951-52 | administratieve en wetenschappelijke berekeningen | vacuümbuizen | gewone elektronische componenten | $10^{-2} - 10^{-4}$ s |
| tweede generatie | 1958-60 | gegevensverwerking | transistoren | logische schakelingen | 10^{-8} s |
| derde generatie | 1963-65 | informatieverwerking | integrated circuits (IC) | meervoudige schakelingen | minder dan 10^{-9} s |
| vierde generatie | 1969-72 | directe informatie-verschaffing | multi scale integratie (MSI) | sub-computer-functies (registers, optellers) | 10^{-7} s |
| vijfde generatie | 1975-78 | intelligente assistent voor de mens | large scale integratie (LSI) | computerfuncties (verwerkings-eenheden, geheugens, terminals) | 10^{-9} s |



Zou 2 x 2 vandaag ook 4 zijn?

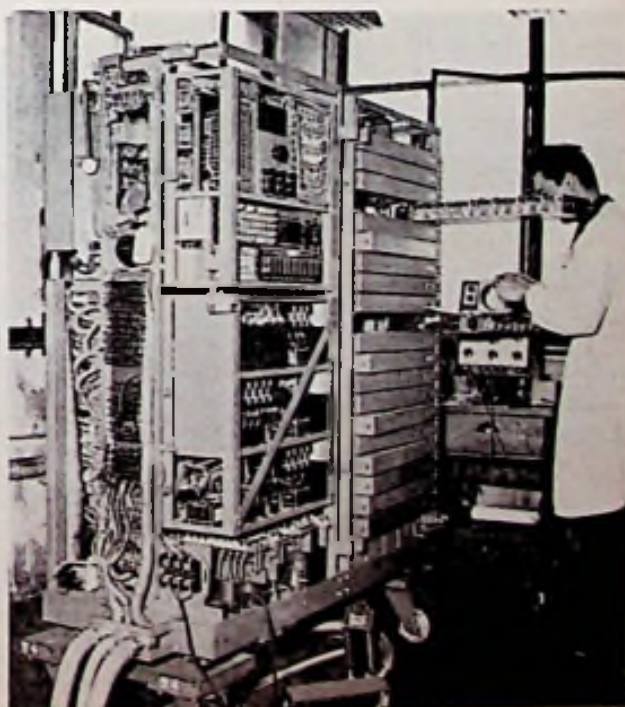
beperkt tot grootten van 10 000 bits. Deze geheugens worden doorgaans opgebouwd uit chips die 16 tot 64 bits bevatten met een toegangstijd rond de 100 nano-seconden.

De economische grens voor halfgeleidergeheugens verschuift nu naar 100 000 bits per geheugen en in de vijfde generatie naar ongeveer tien miljoen bits. In de komende jaren zullen halfgeleidergeheugens de magnetische kernen gaan verdringen, terwijl bij de introductie van de vijfde generatie meer dan tweederde van de markt voor werkgeheugens voor rekening van de MOS

bipolaire geheugens zal komen en krap éénderde voor de magnetische kernen. Hoewel de MOS-geheugens gewoonlijk nog 10 dollarcent per bit kosten zullen vierde generatie MSI- en wellicht al LSI-geheugens, die tot 1000 bits bevatten, niet meer kosten dan ongeveer één dollarcent per bit. De LSI-geheugens voor de vijfde generatie met duizenden bits per component zullen slechts enkele tienden van dollarcenten per bit gaan kosten.

Omvangrijke programmatuur vraagt grote geheugenbezetting en daarmee hoge kosten. Goedkoper is het om

| software | instructie-repertoire | direct geheugen (geen band) |
|--|-----------------------|-----------------------------|
| machinetaal, sub-routines, bibliotheken, symbolische assemblers | minder dan 100 | 10 ⁷ bits |
| talen op hoger niveau (COBOL, FORTRAN), monitors, macro-assemblers, executieven | rond 100 | 10 ⁹ bits |
| operationele systemen, vele talen, multi-programmering, „verpakte” programma's, simulerende talen, modulaire programma's | rond 200 | 10 ¹¹ bits |
| uitgebreide talen, meta-compilers, sub-programma's in de hardware, firmware, conversatiele systemen | meer dan 200 | 10 ¹³ bits |
| hardware programma's, natuurlijke talen, „wat” (in plaats van „hoe”) programmering | vele duizenden | 10 ¹⁵ bits |



Open raam en vacuümbuizen: Bull Gamma 3.

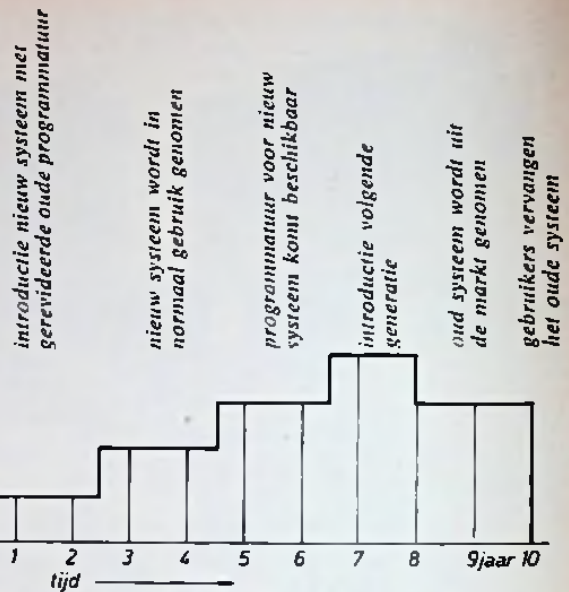
delen van de programmatuur in de apparatuur in te bouwen, wat dan ook in de huidige computers daadwerkelijk gebeurt. Sub-routines, zelfs delen van bestaande programma's, enkele van de complexere instructies en de algemene programmatuur hulpmiddelen worden ingebouwd. De werking van de computer wordt erdoor versneld en het wordt eenvoudiger ze te gebruiken. Door besparing op programmatuur worden de systemen efficiënter, terwijl voor vele toepassingen het benodigde programmeergeheugen met een factor van minstens twee in omvang kan worden verkleind.

Iedereen

Spoedig, zeker binnen een tiental jaren, zullen we draagbare computers gaan gebruiken die op de telefoon kunnen worden aangesloten, en die uit het alledaagse lichtnet of zelfs batterijen kunnen worden gevoed. Dit zal de computer nog meer aan de telecommunicatiesystemen binden, waardoor de computer in staat is zijn „krachten" te verplaatsen naar de plek waar dat gewenst is. De telefoon zal waarschijnlijk de meest gebruikte terminal van de jaren '70 worden, een terminal met gesproken uitvoergegevens en toonfrequente druktoetsinvoer.

Duidelijk is, dat de op afstand toegankelijke time-sharing computer belangrijk zal worden voor de - openbare - voorziening van computerdiensten. Het marktaandeel zal stijgen van 10 % in de eerste jaren tot 70 à 80 % tegen het eind van de jaren '70.

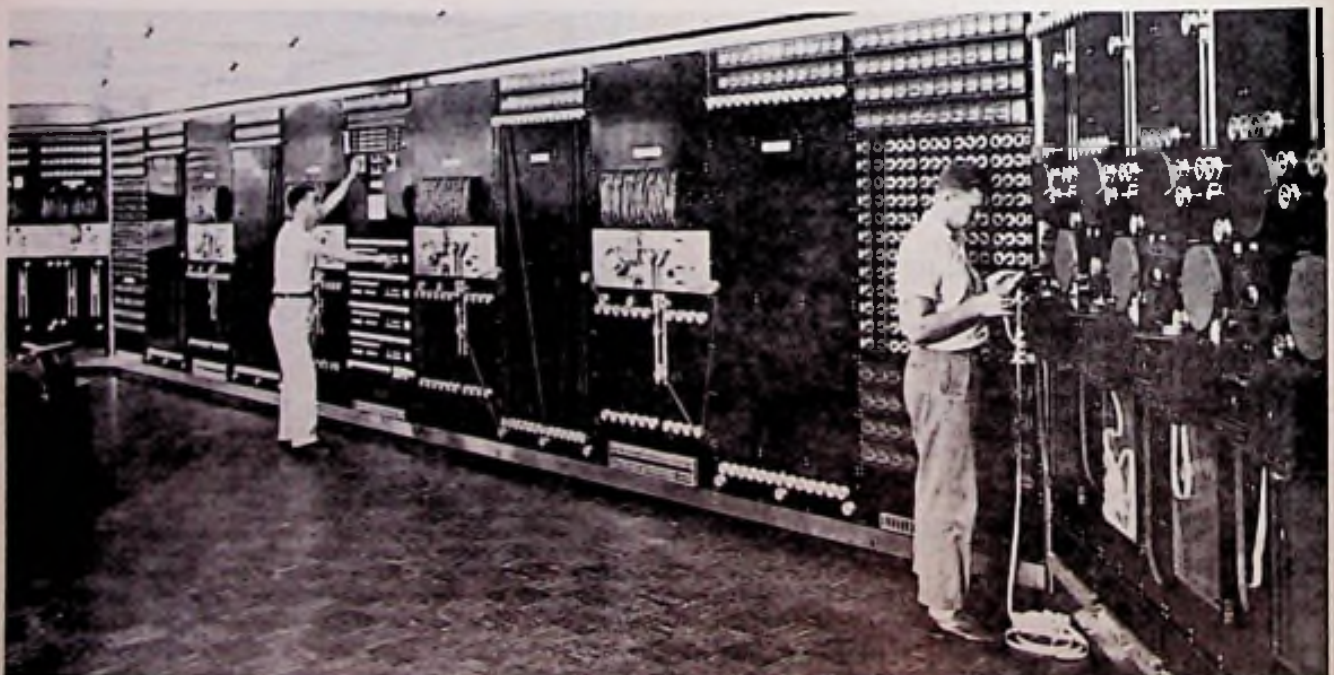
Met de terminal en het „verpakte" programma zal een werkelijk conversationeel gebruik van computers ontstaan. Veel van de systemen die nu worden ontworpen maken gebruik van programmeertalen, die voor leken geschikt is. Bij het einde van de vijfde generatie zal letterlijk iedereen in staat zijn een computer te gebruiken en veel programma's zullen voorhanden zijn om het dagelijkse werk te verlichten. Computers en terminals worden even gewoon als telefoon of televisie nu zijn.



Levensduur van een computergeneratie benadert één decennium en wordt langer, hoewel elke nieuwe generatie met intervallen van zes jaar op de markt wordt gebracht. De levensduur van een computer overlapt duidelijk in tijd met toekomstige en vorige generaties. De vierde generatie is nu juist van start, maar een aantal tweede generatie machines zijn nog in gebruik, met het merendeel van de derde generatie machines. Op programmatuurgebied echter, moeten veel van de nog gebruikte programma's als van „het tweede generatie tijdperk" worden gekwalificeerd.

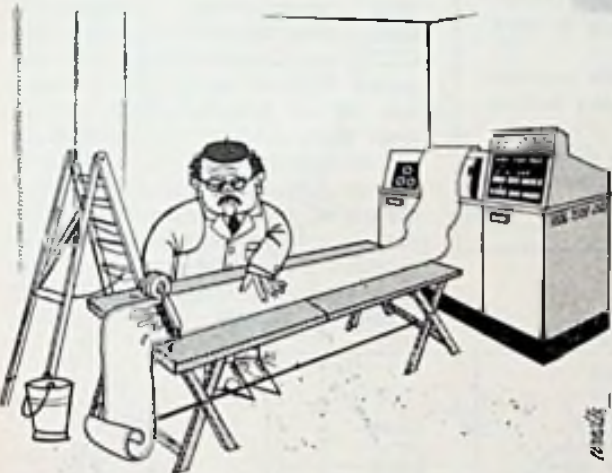
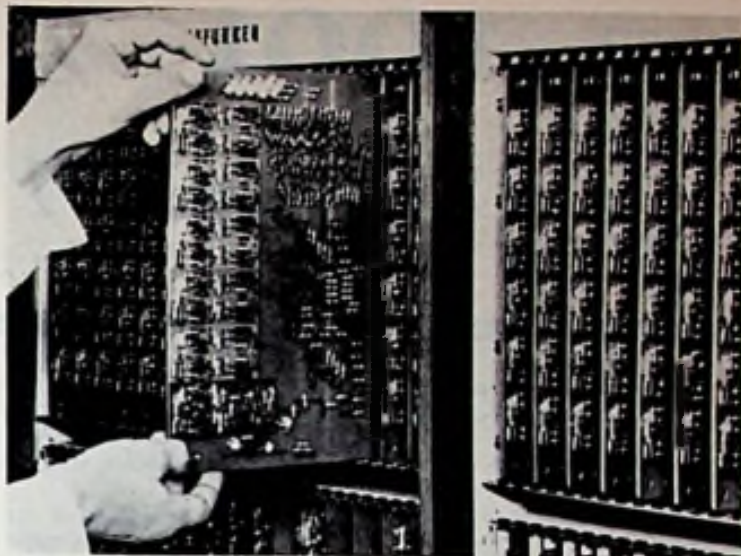
Taken

Tijdens de tweede en derde generatie was er een viervoudige stijging van het aantal in gebruik zijnde computers per generatie. Gedurende de zestiger jaren vond er een tienvoudige stijging plaats. Als deze trend zich voortzet zijn er omstreeks 1975, bij het begin van de



Deze elektromechanische rekenaar (U.S.-marine in Dahlgren, Virginia) geschikt voor het oplossen van ingewikkelde mathematische problemen, maakt optellingen van negen-cijferige getallen binnen de 200 ms.

Blik op de elektronica van een voor die tijd moderne elektronische rekenmachine (1961).



„de intelligente assistent van de mens“

vijfde generatie, meer dan 200 000 computers over de gehele wereld in gebruik. In 1980 kunnen we meer dan een half miljoen computers verwachten, maar als we de terminals meetellen (voor de gebruiker is dat „zijn“ computer) dan stijgt dit aantal nog eens met een factor tien. Rekenen we daarenboven alle telefoons mee die voor de toegang tot een computer worden gebruikt, dan

heeft in 1980 praktisch iedereen „zijn“ computer.

De belangrijkste taken van alle computergeneraties wijken af van het oorspronkelijke doel: het uitvoeren van berekeningen.

De eerste generatie automatiseerde de wetenschappelijke en administratieve berekeningen, de toenmalige computers automatiseerden merendeels de bestaande handmatige methoden.

De tweede generatie realiseerde de mogelijkheid grote aantallen gegevens te verwerken; het tweede computer-tijdperk werd als het gegevensverwerkende gekenmerkt. Toen de golf van de derde generatie voor het eerst toesloeg werden we verzvolgen door de uit de hand lopende hoeveelheid van uitgevoerde gegevens. Om dit probleem te verhelpen werden de computers zodanig geprogrammeerd dat uit deze massa gegevens informatie gedistilleerd kon worden; dit resulteerde in het derde, informatieverwerkende, tijdperk.

Bij het binnentreden van de jaren '70, en de start van de vierde generatie en de zich snel vermenigvuldigende hoeveelheid terminals zijn we in het tijdperk van de directe informatievoorziening beland.

In vijf jaren tijd zal de vijfde generatie verrijzen, die de op elk moment beschikbare assistent van de mens zal zijn...

bare materialen moeten worden gemaakt en beveiligingen om oververhitting door het defect raken van een ventilator zouden moeten worden ingebouwd. Verwarmingselementen moeten van een „donker-verwarmend“ type zijn en kabels vuurbestendig. Een hoofdschakelaar die alles, behalve de verlichting, uitschakelt zou bij de uitgang(en) in een glazen kastje moeten worden gemonteerd en gemerkt met „brand-noodschakelaar“.

Het reglement stelt, dat het gebouw beschermd moet worden door brandmelders van het verbrandingsgas of -rookgevoelige type die, als het gebouw onbemand is, automatisch het kooldioxide verstikkingsstelsel in werking stelt.

Het blusprogramma moet zo worden opgesteld dat een veilige ontsnapping van het personeel voorrang heeft boven de inspuiting van het kooldioxide gas.

L.P.S.

VEILIGHEIDSREGLEMENT VOOR COMPUTERS

Het eerste veiligheidsreglement ter wereld, dat speciaal gericht is op het brandgevaar, dat dure computerinstallaties bedreigt en op de bijkomende beschadigingen die veroorzaakt kunnen worden door ongeschikte brandbestrijdingsmethoden, is door de British Standards Institution gepubliceerd.

„The Code of Practice“ is opgesteld aan de hand van wensen van de industrie en aan de hand van gegevens van een aantal belangrijke computerbranden die omvangrijke schade veroorzaakten. De inhoud van dit reglement „getiteld „Fire protection for the electronic data processing installations“, omvat praktische aanbevelingen voor computergebruikers. Een zagsman van de British Standards Institution zegt dat computers, net als mensen, te lijden hebben van contact

met vuur, rook en water en dat een passende omgeving noodzakelijk is om deze gevaren te voorkomen.

Het reglement stelt dat elektronische informatieverwerkende apparatuur in een apart gebouw zal moeten worden geplaatst of, als alternatief, in een ruimte die van andere afdelingen is gescheiden door niet-brandbare plafonds en muren met een brandwerende waarde van één uur.

Vloeren van de bovenliggende verdieping moeten waterbestendig zijn en buizen voor elektriciteitskabels, water en dergelijke zouden de computerruimte niet mogen doorsnijden, terwijl de deuren zelfsluitend moeten zijn. Met name geeft het reglement aanbevelingen voor ontwerpcriteria van de luchtverversingsinstallatie. Filters zouden van niet-brand-

1001

BETROUWBARE SCHAKELINGEN met TRANSISTOREN

In deze rubriek worden schakelingen besproken, welke zijn ontwikkeld op de toepassingslaboratoria van de grote halfgeleiderfabrikanten.

De schakelingen zijn tot en met uitgetoetst, zodat falen van de circuits, mits men zich stipt aan de componentenwaarden houdt, als zeer onwaarschijnlijk moet worden geacht.

Zoals uit de vorige afleveringen bekend, is het niet mogelijk over eventuele vervangingstypen van de gebruikte halfgeleiders te corresponderen, daar dit de redactiestaf en de medewerkers van de laboratoria te sterk zou belasten.

Inzake het verkrijgen van voldoende basiskennis, teneinde de gegeven schakelingen te kunnen aanpassen en verder te evalueren aan andere halfgeleider-elementen, verwijzen wij de lezers naar de serie „Transistoren, theorie en praktijk“ (5 delen, 600 blz., per deel f 8,90) door J. H. Jansen en uitgegeven door Uitgeverij. E. E. Kluwer, Technische Boeken te Deventer/Antwerpen.

Spanningsreferentie met de basis-emitterovergang van een planartransistor als zenerdiode

Het is vele elektronici bekend, dat wanneer men de basis-emitterdiode van een Si-planar transistor in de sperrichting aansluit deze diode het zener-effect vertoont bij een spanning, liggend tussen 6 en 10 volt. Zowel de NPN- als de PNP-planar transistoren vertonen het effect. In figuur 1 is een meetschakeling weergegeven, waarmee men de uitstekende eigenschappen van de basis-emitterovergang als zenerdiode kan aantonen. Het is interessant op te merken, dat dikwijls defecte transistoren nog zeer goed bruikbaar zijn als zenerdiode. Men kan met de gegeven meetschakeling snel aantonen of de basis-emitterdiode inderdaad het zener-effect nog vertoont. De toelaatbare zenerstroom volgt uit de toelaatbare

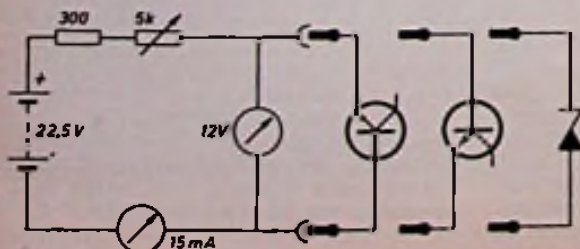


Fig. 1. Meetschakeling voor het aantonen van het zener-effect van de basis-emitterovergang van een planar transistor.

dissipatie van 300 mW door deze waarde te delen door de gemeten zenerspanning.

Wisselstroomregeling met foto-darlington 2N5779

In figuur 2 is een regelschakeling voor wisselstroom weergegeven, waarin twee thyristoren van het type C122B van General Electric zijn toegepast. Gaat de lamp feller branden, dan zal de foto-darlington 2N5779 meer gaan geleiden en een gedeelte van de triggerstroom naar de kathode van de betrokken thyristor afleiden. Gevolg is, dat het langer duurt, voordat de triggerdioden 2N4988 gaan geleiden. De wisselstroom wordt later in de fase aangesneden, waardoor de effectieve waarde van de stroom

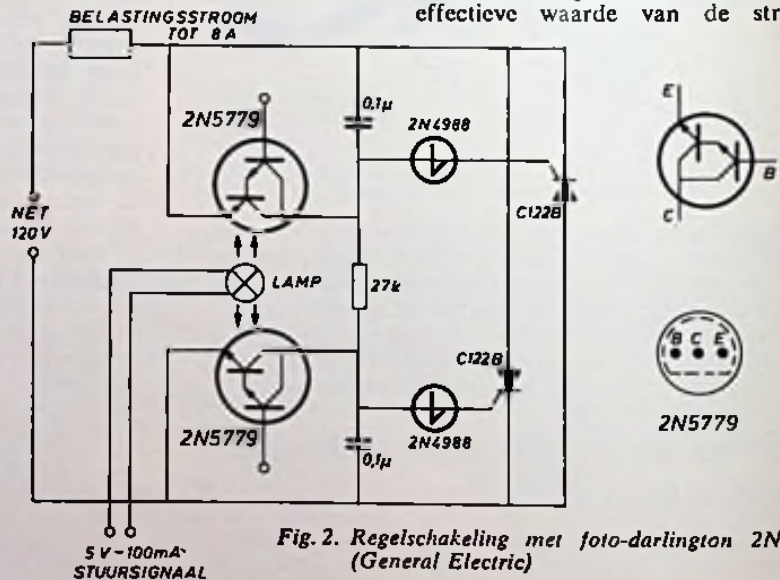


Fig. 2. Regelschakeling met foto-darlington 2N5779 (General Electric)

daalt. Voor de beide fasen van de wisselstroom gebeurt dit, zoals duidelijk uit het schema blijkt. In de omgekeerde polariteit gaat de foto-darlington het zener-effect vertonen waardoor de vertragscondensatoren zich niet in omgekeerde richting kunnen opladen. Als we de 27 kΩ weerstand vervangen door een 56 kΩ weerstand en bovendien de thyristor vervangen door het type C122D, dan is het mogelijk 2000 watt te regelen bij een netspanning van 240 volt.

Voorversterker met TAA861 voor een magnetische groeftaster

In figuur 3 is een voorversterker voor een magnetische groeftaster met TAA861 (Siemens) weergegeven. De lineaire vervorming inherent aan de toepassing van een magnetische groeftaster wordt hier gecorrigeerd met een netwerk van RC-elementen tussen de uitgang en de inverterende ingang van de TAA861. Dit frequentie-afhankelijk tegenkoppelnetswerk zorgt er voor dat de versterking bij toenemende frequentie daalt, hetgeen ook noodzakelijk is. In fig. 4 is het circuit van de TAA861 met de aansluitingen weergegeven.

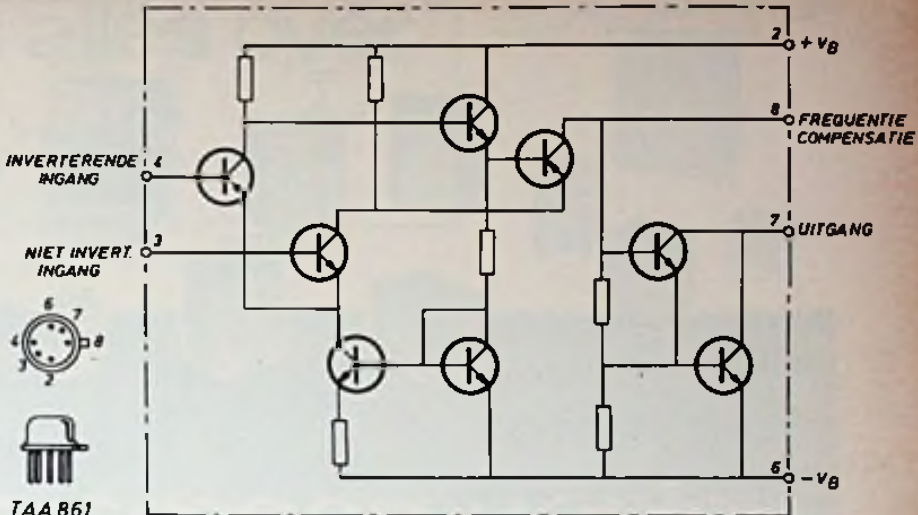


Fig. 4. Schakeling en de aansluitgegevens van de TAA861. (Siemens)

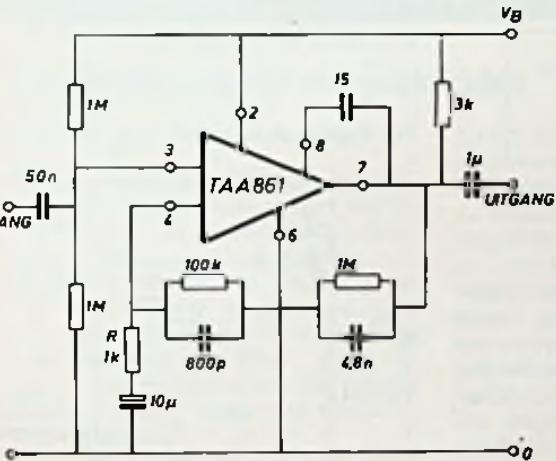


Fig. 3. Voorversterker met TAA861 voor een magnetische groeftaster.

Frequentieverdrievoudiger met een vermogensvaractordiode

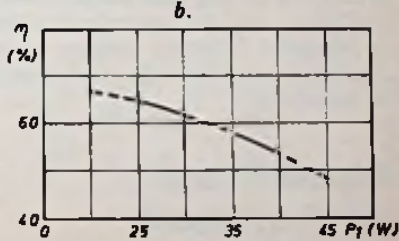
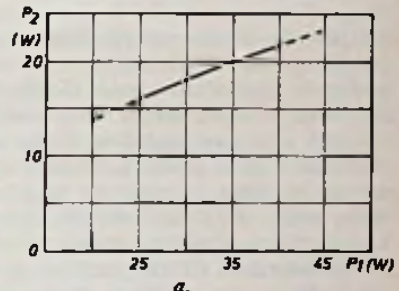
Met behulp van een vermogensvaractordiode is het mogelijk frequentievermenigvuldiging te verkrijgen met een relatief hoog rendement.

Met de vermenigvuldiger kan men een signaal van relatief lage frequentie omzetten naar een hogere frequentie. Vooral bij de zendamateurs zal deze schakeling bijzonder aanspreken. In figuur 5 is een verdrievoudiger weergegeven, die geschikt is om een signaal van 150 MHz om te zetten in een 450 MHz signaal. In de schakeling is de varactordiode BAY96 toegepast, die geschikt is voor relatief hoge ingangsvermogens.

In figuur 6 zijn twee grafieken weergegeven, die ons een indruk geven van het uitgangsvermogen P₂ en het rendement van de schakeling als functie van het ingangsvermogen P₁. De BAY96 wordt door Philips in de handel gebracht.

Fig. 6a. Uitgangsvermogen als functie van het ingangsvermogen.

Fig. 6b. Rendement als functie van het ingangsvermogen.



Onderdelenlijst fig. 5

- D = BAY96
- R = 100 kΩ
- C1 = 7 ... 100 pF
- C2 = 2 ... 13 pF
- C3 = 2 ... 13 pF
- C4 = 2 ... 13 pF
- C5 = 2 ... 25 pF

- L1 = 6,5 wdg 1,3 mm CuL
14,3 mm lang, binnendiameter 7,5 mm
- L2 = 2 wdg 2 mm CuL
7,9 mm lang, binnendiameter 6,7 mm
- L3 = koperband 0,5 mm × 6,3 mm
25,4 mm lang, chassisaafstand 14,3 mm

Fig. 5. Frequentieverdrievoudiger met een vermogensvaractordiode.

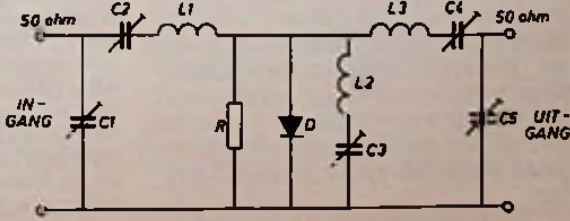
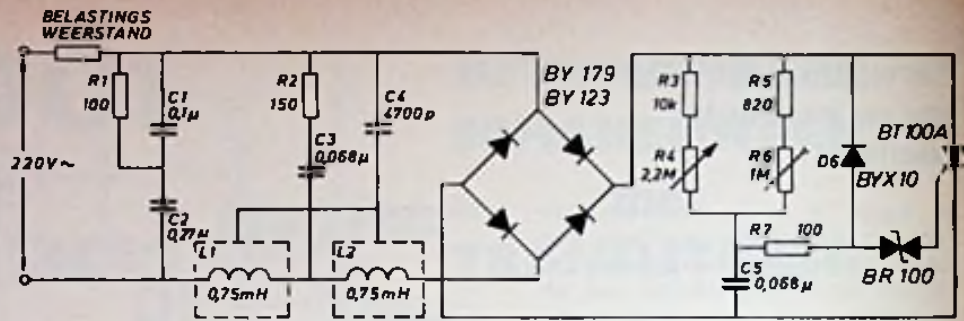


Fig. 7. Helderheidsregelaar met thyristor (200 W) (Valvo)



Helderheidsregelaar met thyristor (200 W)

De bruggeijkrichter zorgt ervoor, dat de wisselstroom wordt gelijkgericht, hetgeen hier nodig is, omdat slechts een enkele thyristor voor de regeling van de wisselstroom wordt toegepast (figuur 7). Als de spanning over C5 de ontsteekspanning van de triggerdiode overschrijdt, gaat deze diode spontaan geleiden en ontsteekt tevens de thyristor. Het moment, waarbij de triggerdiode ontsteekt is instelbaar met R4. R6 dient voor een eenmalige instelling van de wisselstroom op de gewenste minimale waarde. De diode D6 dient er voor, dat de condensator C5 zich snel kan ontladen, nadat de thyristor is gaan geleiden. Immers nadat de thyristor in geleiding is gekomen, staat over dit schakelclement nog slechts een geringe stapspanning, zodat inderdaad C5 zich snel kan ontladen. De aanwezige filters dienen om storing afkomstig van de thyristorschakeling de weg naar het lichtnet te blokkeren. De storingsonderdrukking is bijzonder effectief, hetgeen noodzakelijk is om hinderlijke radiostoring te vermijden.

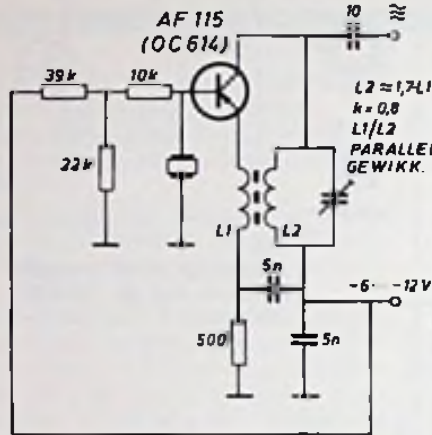


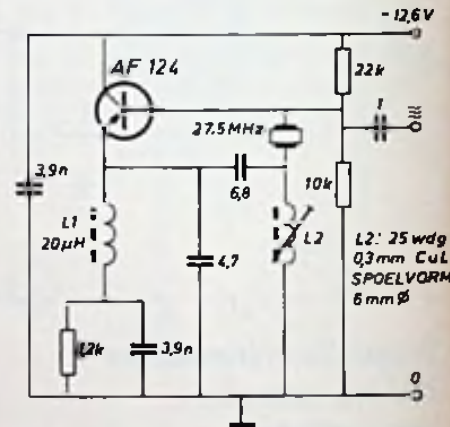
Fig. 8. Kristaloscillator, waarin een overtone kristal is toegepast.

In figuur 9 is een kristaloscillator voor 27,5 MHz weergegeven, waarin eveneens een overtone kristal is toegepast. De eerste harmonische van het kristal is ongeveer 9 MHz. De transistor staat in gemeenschappelijke collectorschakeling, hetgeen betekent, dat er geen fase draaiing tussen emitter en basis optreedt. De emitterspanning wordt aangesloten op een serieschakeling van C en L. Over de L2

vindt spanningsopslinging plaats. Via de lage serie resonantieweerstand van het kristal bereikt de opgeslingerde spanning de basis van de transistor.

De combinatie van twee condensatoren in het terugkoppelnetswerk resp. van 4,7 en 6,8 pF realiseren tussen de emitter en het kristal een bovendoorlaatfilter zodat de oscillator dan ook alleen op de overtonefrequentie van 27,5 MHz kan oscilleren.

Fig. 9. Kristaloscillator voor 27,5 MHz.



Kristaloscillatoren voor diverse signaalfrequenties

In figuur 8 is een kristaloscillator weergegeven, waarin een zg. overtone kristal is toegepast. De oscillator is bruikbaar voor een frequentiegebied liggend tussen 20 en 100 MHz.

In de schakeling ontdekken we, dat de vereiste terugkoppeling, teneinde het genereren mogelijk te maken, wordt verkregen door een inductieve koppeling tussen de collector- en de emitter-keten. Bij deze conceptie dient de transistor geschakeld te zijn in gemeenschappelijke basisschakeling, hetgeen slechts het geval is voor de serie-resonantiefrequentie van het kristal. De oscillator gaat dus inderdaad oscilleren op de kristalfrequentie.

VEILIGER VERKEER

In de Amerikaanse staat South Carolina probeert men met behulp van een computer het aantal verkeersongelukken omlaag te brengen. Deskundigen gebruiken het informatieverwerkend systeem onder meer voor het samenstellen van lijsten waarin uitgebreide gegevens zijn opgenomen over alle ongelukken in deze staat. Aan de hand van deze door de computer geleverde informatie kunnen maatregelen worden genomen, zoals een verhoogde patrouillefrequentie op bepaalde weggedeelten, het installeren van verkeerslichten, het aanleggen van in- en uitvoerstroken of het creëren van alternatieve oplossingen.

Hoewel het systeem pas een jaar in gebruik is, heeft men toch al resultaten bereikt. Gegevens over botsingen toonden namelijk aan dat een opmerkelijk percentage automobilisten reed met auto's met defecte uitlaten en gaten in de vloer, waardoor koolmonoxyde binnendrong en de bestuurder versufte. Soortgelijke informatie toonde ook aan, dat een aan-

tal hevige ongelukken werd veroorzaakt door diabetische coma's, flauwtes en hartkwalen. De computer wordt ook gebruikt om de resultaten van de corrigerende acties te evalueren, waardoor men kan constateren welke maatregelen de beste resultaten afwierpen en op welk terrein verder onderzoek noodzakelijk is. Op dit moment is men bezig gegevens over alle motorrijtuigen in South Carolina in het computergeheugen op te nemen, met het doel een organisatie op te zetten die een doelmatige veiligheidscontrole mogelijk maakt. Toekomstige plannen omvatten onder andere een volledige inventarisatie van alle straten, wegen en snelwegen in de staat, waarbij gegevens zijn gevoegd over wegbreedte, soort wegdek, hellingen e.d.

Tenslotte zullen de door de computer verwerkte gegevens nog worden gebruikt voor het perfectioneren van rijlessen, wrakkencontrole, verkeerswetgeving, ontwerp en onderhoud van de snelwegen en de ambulance-organisatie.

zo goed als alles over

R. Y. DROST

DEEL XVI

vervolg uit nr. 21-1970



trafo's en smoorspoelen

1.16 Transformatoren voor gelijkrichters

1.16.1 Wat is daar aan de hand?

Tot nu toe hebben we bij sinusvormige spanningen aangenomen, dat de stromen door de transformatorwindingen ook sinusvormig zouden zijn. Dikwijls is dat ook zo, bv. bij gloei-stroomwindingen en in muziektrafo's. Maar het grootste deel van onze nettransformatoren dient voor het voeden van gelijkrichters. En daarbij zijn de stromen bijna nooit sinusvormig, integendeel.

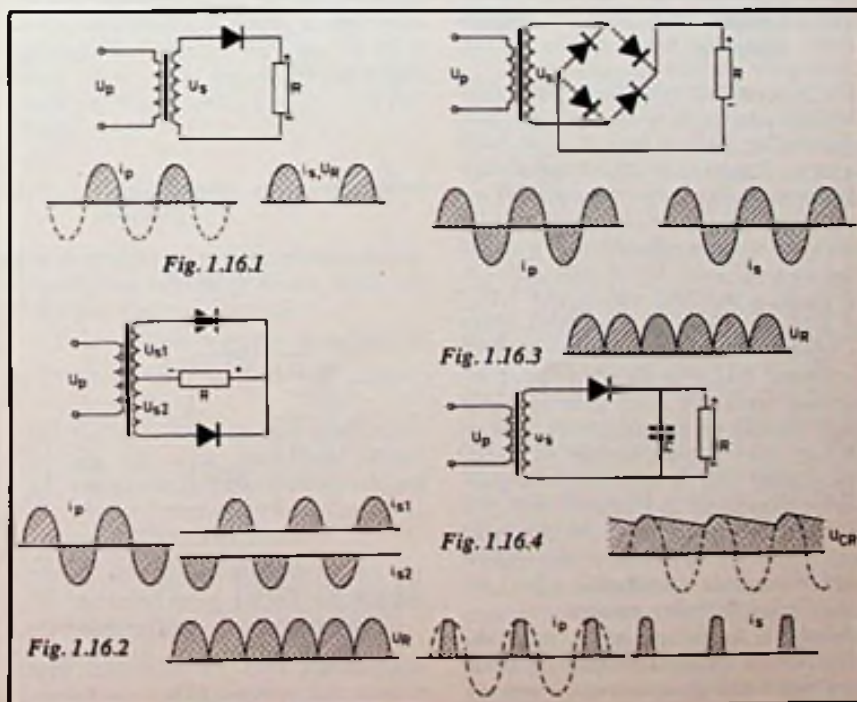
Is dat dan zo erg? Ja, dat is het, want die vervormde stromen hebben een vormfactor, die veel groter is dan die van de sinus.

Om de herinnering even op te frissen: de vormfactor is de verhouding tussen de effectieve- en de gemiddelde waarde van een harmonische golfvorm. Bij de sinus is $F_v = i_{eff}/i_{gem} = 1,11$. Bij gelijkrichters kan de wisselstroom door de trafowindingen wel 2...5 x zo groot zijn als de gelijkstroom. En die trafo maar blozen! Om ons te oriënteren, gaan we eerst een paar plaatjes bekijken. In figuur 1.16.1 zien we een enkelzijdige gelijkrichter met daarachter een weerstand. De stromen i_p en i_s bestaan uit halve sinussen, en de gelijkspanning ook. Van zo'n halve sinus is de vormfactor $\sqrt{2}$ x zo groot als van een hele sinus. Hier is hij dus $1,11 \times 1,41 = 1,57$. In de dubbele gelijkrichter van figuur 1.16.2 zijn secundair twee van die halve sinus-stromen. In elke helft is $F_v = 1,57$. Maar in de primaire vormen ze samen een hele sinus, en daar hebben we slechts met $F_v = 1,11$ te maken.

Bij de bruggelijkrichter van figuur

1.16.3 zijn primair en secundair hele sinussen aanwezig en dan is aan beide kanten $F_v = 1,11$, tenminste, wanneer de belasting een weerstand is. Om de rimpel te verlagen, gebruiken we echter meestal ook een belastingscapaciteit C. Die geeft dan wel een mooie gladde gelijkspanning, maar je krijgt niets voor niets. De stromen worden door die capaciteit vreselijk verminkt. In fig. 1.16.4 is te zien, hoe dat komt. De condensator wordt telkens snel opgeladen en loopt (als hij groot ge-

noc is) langzaam een beetje leeg, tot aan de volgende oplaadstoot. En dat is ook echt een stoot. De stroom kan alleen maar lopen in dat korte tijdje, dat de sinus hoger is dan de condensatorspanning. Hoe groter het RC-produkt en hoe lager de trafoweerstand, des te korter en feller is de laadstoot. Als pleister op de wond krijg je dan ook een hoge gelijkspanning; bijna de topwaarde van de sinus. Maar de vormfactor kan waarden bereiken van wel 4 of 5. Er komen



stroomstoten voor, waarvan de topwaarde 20...30 x zo groot is als de gemiddelde (gelijk-)stroom.

Bij de enkele gelijkrichter van figuur 1.16.4 hebben we zowel primair als secundair met die asymmetrische pieken te maken. Er loopt dan gelijkstroom door de wikkeling en die magnetiseert de kern en dat is in figuur 1.16.1 trouwens ook zo.

De dubbele gelijkrichter van figuur 1.16.5 heeft primair tenminste een symmetrisch patroon (net als 1.16.2). Er is dan geen gelijkstroommagnetisatie. En daarbij is de vormfactor ook $\sqrt{2}$ x zo laag als van de asymmetrische secundaire pieken.

De bruggelijkrichter van figuur 1.16.6 komt er weer het beste af. Die is aan beide kanten symmetrisch van golfvorm. In figuur 1.16.7 laten we zien, wat de invloed is van het produkt RC op de spanning en de rimpel. Vergelijk maar eens a (met grote RC) met c (kleine RC). Bij b staat de situatie getekend, dat de trafowerstand relatief hoog is. De capaciteit kan dan niet zo vlug bijladen en de spanning komt niet zo hoog. Een en ander ziet men ook in figuur 1.16.8, waar voor dezelfde drie gevallen is getekend, hoe de spanning zich gedraagt, als de stroom toeneemt. We kunnen echter ook wel een mooie gladde gelijkspanning krijgen, zonder dat we last hebben van die gemene laadstoten. Maar de spanningswinst zijn we dan ook kwijt. De stoten gaan we smoren en waar kun je dat beter mee doen, dan met een smoorspoel? En dat doen we dan in figuur 1.16.9 en 1.16.10.

1.16.2 Gelijkrichters met smoorspoelbelasting

Als zo'n smoorspoel flink veel zelfinductie heeft, kost het relatief veel tijd, om de stroom toe- of af te laten nemen. Daarom is smoorspoelbelasting niet zonder meer mogelijk bij enkelzijdige gelijkrichters, want daarbij moet de stroom telkens nul worden. Het kan de smoorspoel niet schelen, of we de schakeling van figuur 1.16.9 of 1.16.10 nemen. Als hij flink groot is, bestaat de stroom uit nette blokjes. In figuur 1.16.9 is de vormfactor secundair weer $\sqrt{2}$ x zo groot als primair. Omdat de krommevorm voor de stroom hier kanteelvormig is, is de vormfactor van de symmetrische golfvormen (primair in figuur 1.16.9, primair en secundair in 1.16.10) gelijk aan 1. In de secundaire van figuur 1.16.9 wordt de vormfactor $\sqrt{2}=1,41$, maar voor de halve stroom.

Meestal is L niet zo groot, want dat kost ruimte, gewicht en geld. We maken hem vaak maar net groot genoeg.

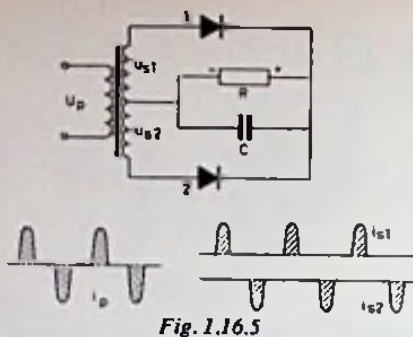


Fig. 1.16.5

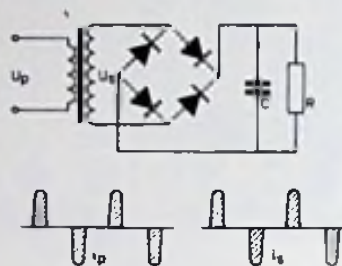


Fig. 1.16.6

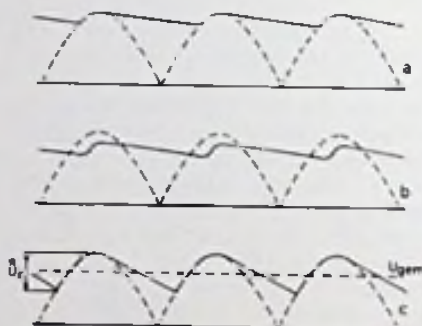


Fig. 1.16.7

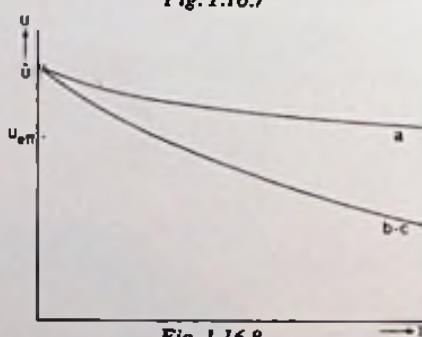


Fig. 1.16.8

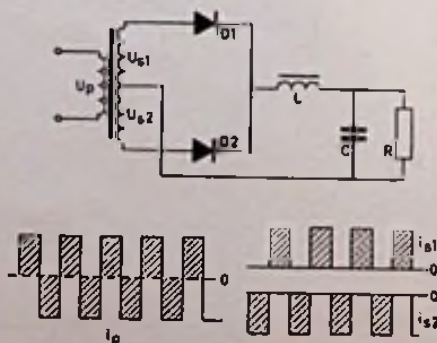


Fig. 1.16.9

En hoe groot is dat? Kijkt u eens naar figuur 1.16.11, daarin stelt de hoepeltjeslijn van a de spanning U_L voor; dat is de pulserende gelijkspanning voor de smoorspoel. Behalve de gelijkstroom loopt er door die niet zo grote smoorspoel ook een wisselstroom met de dubbele netfrequentie, zoals b dat laat zien. Op de mooie blokjesstroom (c) wordt dan een wisselstroom van de dubbele frequentie gesuperponeerd, zoals dat heet. Tenslotte laat d hetzelfde zien voor de symmetrische stroom van i_p in 1.16.9 en van i_p en i_s in 1.16.10.

Nu is de vormfactor ook iets groter geworden dan 1 resp. 1,41, want die wisselstroom kost wel vermogen, maar levert geen gelijkstroom. In figuur 1.16.12 laten we zien, wat er dan gebeurt. In de bovenste lijn a in die figuur is de topwaarde van de rimpelstroom veel kleiner dan de gelijkstroom; er is dan niets aan de hand, behalve dan de vergroting van de vormfactor, waar we het zojuist over gehad hebben. Een lagere waarde van L geeft een grotere rimpelstroom. Als we daar een poosje mee doorgaan (met dat verlagen van L) komen we op een gegeven moment zover, dat de top van de wisselstroom juist even groot is als de gelijkstroom. Dat kritische geval is getekend in 1.16.12b. De somstroom wordt dan telkens even nul. Gaan we nog verder, dan wordt de stroom elke halve periode even onderbroken. En om dat verlies in te halen, is er telkens een stroomstoot nodig, die de capaciteit wat voller maakt. Het gevolg is, dat de spanning hoger wordt dan de gemiddelde waarde, met als grensgeval (bij $L = 0$) de topwaarde. De kritische situatie van 1.16.12b is het overgangspunt tussen de echte L-belasting met $U = U_{rcm}$ en het begin van de C-belasting.

Nu hebben we in deze beschouwing de gelijkstroom constant gelaten, en de wisselstroom laten toenemen tot aan de kritische waarde. In de praktijk hebben we echter meestal een variabele belasting I. Wanneer die afneemt tot de topwaarde van de rimpelstroom i_r , komen we op hetzelfde punt terecht. Die waarde van I noemen we de kritische stroom I_{krit} . Bij lagere waarden is I kleiner dan i_r , en dan zitten we in het gebied met de C-invloed en de spanning loopt op. De zelfinductie L is dan te klein om, in die situatie van spanning en stroom, de capaciteit voldoende van de gelijkrichter te „isoleren“.

Nog even iets over die kritische stroom I_{krit} . Die is gelijk aan de topwaarde van de wisselstroom door de smoorspoel. Bij een hogere trafospaan-

ning is ook die wisselstroom groter en dan is I_{krit} gelijk aan die nieuwe waarde van \hat{i}_r . Kijk maar naar figuur 1.16.14. Wanneer we met een bepaalde gelijkspanning U en gelijkstroom I te maken hebben, is de kleinste toelaatbare waarde van L die, waarbij \hat{i}_r juist gelijk is aan I . Die waarde van L noemen we voor dat geval de kritische zelfinductie L_{krit} . Hebben we een smoorspoel, die bij afnemende I evenredig groter wordt, dan neemt de rimpelstroom \hat{i}_r evenredig af met I . We krijgen dan een z.g. zwaaismoorspoel of swingchoke. Die heeft bij een kleine stroom I een hoge L en zijn kritische stroom is dan ook laag. Als I toeneemt, neemt L af, maar niet zoveel, dat de kritische grens wordt overschreden. De afvlakkende werking wordt wel slechter, maar dat nadeel moeten we dan op een andere manier wegwerken, bv. door een grotere capaciteit.

De afvlakkende werking van zo'n L-C combinatie vinden we met de volgende formule $A = \omega_r^2 LC - 1 \dots$ (1.16.1) waarin $\omega_r = 2\pi f_r$ en f_r is de rimpelfrequentie, die twee maal zo hoog is als de netfrequentie. Voor een goede werking moet A minstens 10 zijn en bij een zwaaismoorspoel moet dat nog opgaan bij de laagste waarde van L (bij de grootste stroom).

Om nu te weten, hoe groot de rimpelspanning achter de smoorspoel is, moeten we eerst weten, hoe groot de rimpel van U_L is in de figuren 1.16.10. Nu, dat is heel gemakkelijk. Boven de kritische stroom is U_L de hoepeltjeskromme, die in de figuren 1.16.2 en 1.16.3 als U_{it} is getekend. Dat is een sterk vervormd sinus van de dubbele netfrequentie. De grondtoon hiervan heeft een topwaarde van 66,7% van de gelijkspanning en de tweede en derde harmonische zijn respectievelijk 13,3 en 5,7% van U . Omdat voor deze harmonischen de afvlakkende werking 4 resp. $9 \times$ zo groot is als voor de grondtoon (vanwege ω^2) kunnen we die harmonischen wel vergeten. Met een afvlakfactor $A=10$ hebben we dan achter de smoorspoel een rimpel van 6,67% topwaarde, dat is ca 4,5% effectief.

Diezelfde waarde van $\hat{u}_r = 0,667 U$ geeft ons de topwaarde van de rimpelstroom, want die is:

$$\hat{i}_r = \hat{u}_r / X_L = \hat{u}_r / 2\pi f_r L$$

En dat is dan tevens de waarde van de kritische stroom I_{krit} . Bij een gelijkspanning U is $\hat{u}_r = 0,667U$ en de rimpelstroom is $\hat{i}_r = 0,667U / \omega L$. Bij een belasting met een weerstand R , is de gelijkstroom $I = U/R$. En omdat $I_{krit} = \hat{i}_r$, krijgen we:

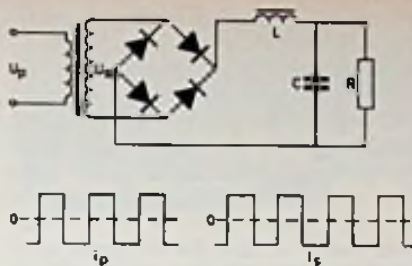


Fig. 1.16.10

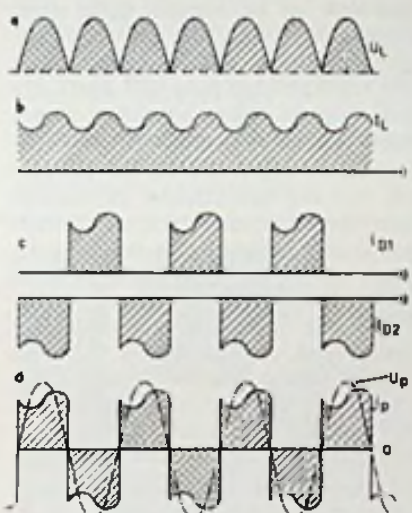


Fig. 1.16.11

$U/R = 0,667U / X_L$ of $(X_L/R) = 0,667$. Voor de veel voorkomende netfrequentie van 50 Hz is $f_r = 100$ Hz. Dan is $X_L = 2\pi f_r L = 628L$ en als we dan even doorrekenen komt er het volgende uit: $L_{krit} = R/950$. (1.16.2) Voor elke $k\Omega$ belastingsweerstand moet de waarde van L ruim 1 H bedragen.

1.16.3 Gelijkrichters met capaciteive belasting

De werking van een gelijkrichter met capaciteive belasting wordt door de volgende factoren bepaald:

- de waarde van de capaciteit C
- de grootte van de belastingweerstand R_L
- de weerstand in het laadcircuit R_s , (de naar secundair omgetransformeerde trafoweerstand + de inwendige weerstand van de gelijkrichter zelf.)
- de voedingsfrequentie f
- de schakeling, (enkel- of dubbelzijdig, brug, verdubbeling.)

Deze invloeden en hun combinaties kunnen we het beste overzien aan de

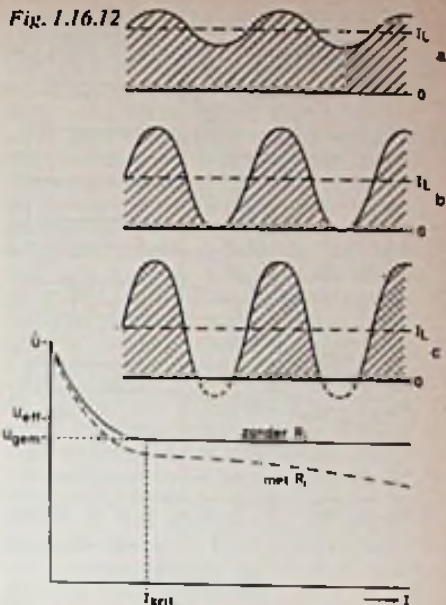


Fig. 1.16.13

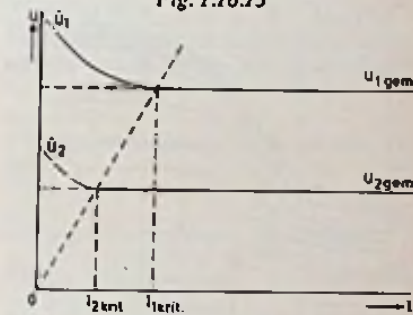


Fig. 1.16.14

hand van enige grafieken. De drie grafieken van de figuren 1.16.15, -16 en -17 geven elk dezelfde informatie maar voor drie verschillende schakelingen. Ze laten zien in hoeverre de gelijkspanning kans ziet zijn ideaal, nl. de topwaarde van de wisselspanning, te benaderen. De verticale as geeft dat aan in %. Op de horizontale as vinden we het produkt ωCR , waarin $\omega = 2\pi f$; $f =$ de netfrequentie. Voor 50 Hz wordt dat $2,3,14,50RC = 314 RC$. Voor andere frequenties kan men het zelf wel uitrekenen.

De verhouding tussen de laadweerstand R_s en de ontladweerstand R_L staat, ook in %, bij de kromme lijnen. Voor elke combinatie van R_s , R_L , C en f vinden we hieruit het percentage U/\hat{u} . Uitgaande van de gewenste gelijkspanning U zoeken we de bij onze situatie behorende topwaarde \hat{u} van de trafospaansing. Dat de effectieve waarde dan 0,71 \hat{u} is, behoeven we niet meer te zeggen.

Wat de effectieve stroom betreft, daarvoor hebben we figuur 1.16.18. Ook hier zien we weer krommen, maar nu voor $R_s/\eta R_L$, en die factor η maakt deze ene figuur bruikbaar

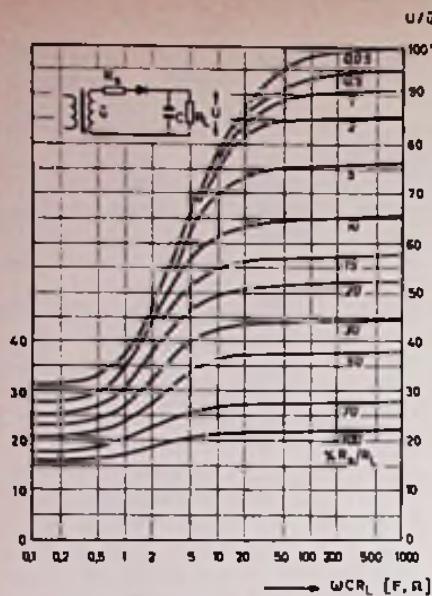


Fig. 1.16.15

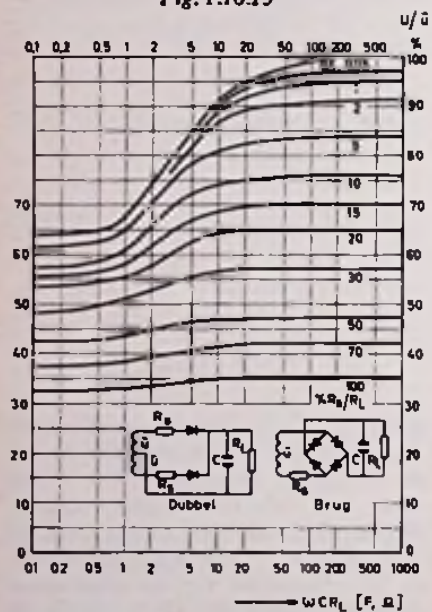


Fig. 1.16.16

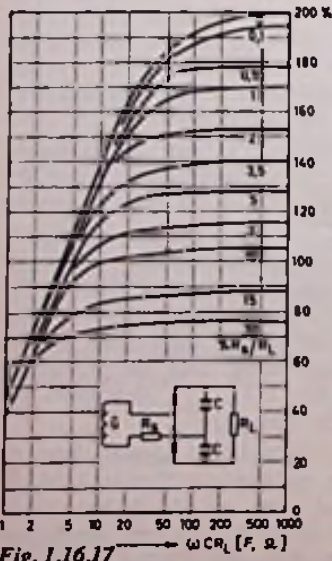


Fig. 1.16.17

voor alle schakelingen. De vormfactor, die langs de verticale as staat, geldt voor de gelijkrichterstroom. Bij enkelzijdige en dubbelzijdige gelijkrichting ($\eta=1$ resp. $\eta=2$) is dat ook goed voor de trafowikkeling, maar bij de brugschakeling heeft de trafo het iets gemakkelijker. Daar is de stroom symmetrisch, kijkt u maar naar figuur 1.16.6. En dat geeft weer een winst van $\sqrt{2}$.

Om de effectieve stroom in de wikkeling te bepalen moeten we de diodestroom niet met 2, maar met $\sqrt{2} = 1,41$ vermenigvuldigen. En dat gaat ook op bij symmetrische spanningsverdubbeling, die op de wisselspanning twee enkele gelijkrichters met tegengestelde polariteit heeft. Nu blijft nog de vraag, hoe groot in een bepaald geval de capaciteit moet zijn.

Ten eerste zullen we bij het ontwerpen van een gelijkrichter de toelaatbare rimpelspanning moeten vaststellen. Is die bekend, dan volgt uit figuur 1.16.19 het benodigde product ωCR_L . Hiervan zijn $\omega (=2\pi f)$ en $R_L (=U/I)$ bekend, zodat het weinig moeite kost, de waarde van C te vinden. En met die waarde (van ωCR_L) vinden we uit de vorige figuren de bijbehorende effectieve wisselspanning en- wisselstroom voor onze trafo.

Om nu te zien, wat die gelijkrichter zal doen bij kleinere belastingen, gaan we als volgt te werk. Bij bv. 0,1 X de nominale stroom is R_L 10 X zo groot. Dat geldt dan ook voor ωCR_L .

In de figuren 1.16.15 t/m 18 is dan R_s/R_L 10 X zo klein geworden. Met die nieuwe waarden bepalen we het bijbehorende percentage U/\hat{u} en de nieuwe F_v . De nieuwe waarde van de rimpelspanning is nu ca 10 X zo

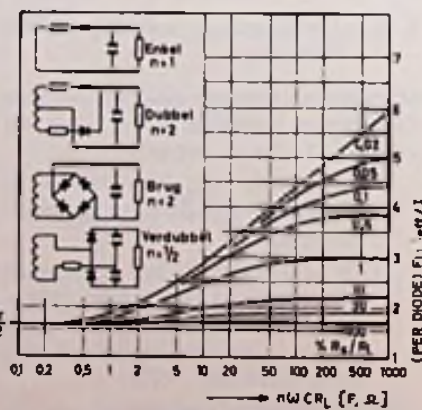


Fig. 1.16.18

klein. Dat ziet men in figuur 1.16.19.

Er is echter nog een voorwaarde voor C, en dat is de rimpelstroom door de condensator. Die mag niet te groot worden, anders wordt hij te heet. Elke fabrikant geeft die waarde aan en bij grotere elco's staat de waarde meestal op het huis vermeld. Het gaat hier om de effectieve waarde. Die vinden we, door de effectieve rimpelspanning u_r , uit figuur 1.16.9 te delen door de reactantie X_c bij de rimpelfrequentie, dus:

$$i_r = u_r / X_c = 2\pi f_c C u_r$$

Als i_r te groot uitvalt, moeten we een grotere C nemen. Daardoor daalt dan u_r en bovendien mag die grotere C ook een grotere i_r hebben. Dat werkt dubbel op.

Tenslotte nog iets over het gelijkrichten van kanteelspanningen, zoals dat bij transistor-omzetters voorkomt. Dat is veel eenvoudiger dan bij de sinus. De oplading is (bij dubbelzijdige en bruggelijkrichting) continu.

Afgezien van de verliezen is de gelijkspanning gelijk aan de kanteelspanning en er is geen rimpel. De blokjes passen precies op elkaar aan. Bij de brug is $F_v=1$ en voor de dubbelzijdige schakeling is die weer $\sqrt{2} = 1,41$, maar berekend voor de halve stroom.

Alleen bij enkelzijdige gelijkrichting kan C telkens gedurende een halve periode ontladen. Maar die schakeling passen we bij omzetters bijna nooit toe. Verder is de frequentie over het algemeen hoog. De toch aanwezige capaciteit dient dan alleen, om wat dunne schakelnaaldjes weg te vangen.

(Wordt vervolgd)

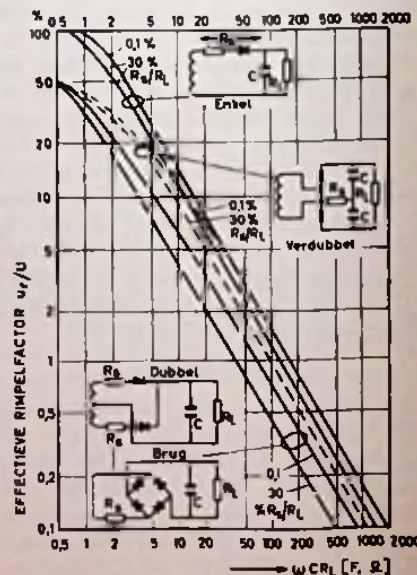


Fig. 1.16.19

SATELIET-NAVIGATIE BINNEN HET BEREIK VAN DE KOOPVAARDIJ

De Aerospace-Optical Division van ITT is gereed gekomen met de ontwikkeling van een vereenvoudigd systeem (type 6000) voor de plaatsbepaling op zee door middel van satelliet-signalen.

Verwacht wordt dat de nieuwe uitvoering op grote schaal zal kunnen worden ingevoerd bij de koopvaardij. Het tot dusver bestaande ITT-systeem, type 5000, is vooral ingesteld op speciale toepassingen, zoals oceanografisch onderzoek, olie-exploratie op zee en is in gebruik op enkele luxe passagierschepen, zoals de Queen Elizabeth II.

Door inplaats van een twee-kanaalig een één-kanaalig systeem toe te passen en de nauwkeurigheid van plaatsbepaling te reduceren van 0,1 zeemijl tot 0,25, kon een apparatuur worden gebouwd die



minder dan de helft van het twee-kanaalige type 5000 kost.

De aanschaf van het nieuwe type 6000, dat eveneens samenwerkt met het US Navy navigatie-satellietsysteem (NNSS), wordt in één à drie jaren terug verdiend dank zij de besparingen aan brandstof en tijd, die verkregen kunnen worden door een nauwkeuriger navigatie dan tot dusver mogelijk was. De recente gevallen dat gezagvoerders er toe overgingen hun vaarweg af te korten door een route te volgen waarvoor zij eigenlijk niet de vereiste nauwkeurige navigatiemiddelen bezaten, liggen nog vers

in het geheugen. Verder is het feit dat een schip ruim van tevoren accuraat zijn tijd van aankomst kan melden, van niet te onderschatten betekenis voor bemanning zowel als rederij of agent.

Zoals bekend maakt de satellietnavigatie een nauwkeurige plaatsbepaling mogelijk, gedurende 24 uur per dag, waar ook ter wereld, onafhankelijk van weersgesteldheid en zeegang. Geografische lengte en breedte evenals de nauwkeurige tijd worden, zelfs op een hevige slingerend schip bij nacht en ontij automatisch verkregen, zonder dat er kaarten en speciaal opgeleid bedieningspersoneel aan te pas komen. Het type 6000 navigatiesysteem wordt in de VS op de markt gebracht door ITT's Mackay Marine Comp. en in Europa door International Marine Radio Comp. Ltd. in Croydon. De vertegenwoordiging in Nederland, Ships Radio Service te Schiedam (een dochter van de Nederlandsche Standard Electric ITT) heeft voor belangstellenden een brochure over het type 6000 beschikbaar.

VIER-KWADRANTS VERMENIGVULDIGER

Analog Devices heeft een nieuw type vier kwadrants vermenigvuldiger, model 426 aangekondigd.

Deze vermenigvuldiger, die werkt volgens het transconductantieprincipe is reeds afgeregeld op $\pm 1\%$ nauwkeurigheid en vereist slechts in het geval dat een betere nauwkeurigheid (tot max. 0,6%) wordt gewenst, het gebruik van vier potmeters voor afregelen van de versterking, offset x nul en y nul. Is deze verbeterde nauwkeurigheid niet noodzakelijk, dan kan de vermenigvuldiger dus zonder meer worden gebruikt, hetgeen op zich al een kostenbesparing betekent t.o.v. de tot nu toe verkrijgbare vermenigvuldigers.

Type 426 is ontworpen als een goedkope oplossing voor conventionele analoge functies zoals vermenigvuldiging, deling, kwadratering en worteltrekking en voor nieuwere toepassingen zoals automatische versterkingsregeling, spanningsgeregelde oscillatoren, fasegevoelige de-



modulatie, frequentieverdubbeling, spanningsgeregelde filters, precisiegeleijkrichters en analoge functiegeneratie.

Specificaties:

- 1% nauwkeurigheid zonder externe afregeling.
- 0,6% nauwkeurigheid met externe afregeling.
- 400 kHz klein signaal bandbreedte.
- 1° faseverschuiving bij 400 kHz.
- 0,6 en 0,3% maximum lineariteit van het x en y kanaal.
- 2 mV/°C uitgangsdrijf.

De vermenigvuldiger kan zonder instabiliteit te gaan vertonen, capacitief worden belast tot max. 1 μ F, dit houdt in dat het uitgangssignaal zonder problemen over kilometers lange coaxkabels kan worden getransporteerd. Evenzo betekent de zeer kleine faseverschuiving (1° bij 400 kHz) dat de vermenigvuldiger zeer goed zal voldoen als fase-detector of in fasemeettoepassingen.

Vert. Nederland: Klaasing, Amsterdam.
België: Beta, Brussel.

GX 365 HiFi STEREO MAGNEFOON MET GX GLAS-KRISTAL-FERRIET KOPPEN

Veel audiofielen zullen de Akai GX 365 met vreugde begroeten. Het is de eerste HiFi stereo magnefoon uit het uitgebreide Akai-assortiment, die met de nieuw ontwikkelde glas-kristal-ferriet koppen is uitgerust. De machine heeft 3 koppen, 4 snelheden en 3 motoren. De motoren, zoals gebruikelijk, op de assen van de beide spoeldragers en voor de aandrijving van de capstan. Verder heeft deze magnefoon een automatische reverse (reverse-o-matic) en een automatische opname-sterkte-regeling (comput-o-matic).

De Akai-GX 365 heeft alle denkbare mogelijkheden voor truc-opnamen, zoals duoplay, multiplay en echo/nagalm. Daarbij is dit type ook nog voorzien van

magnetische remmen en een bandspanningsstabilisator, waardoor het mogelijk is in een onderdeel van een seconde de band tot stilstand te brengen. De prestaties van deze machine zijn als volgt:

„Wow en flutter“ minder dan 0,14% bij 4 3/4 cm/s., minder dan 0,07% bij 9 1/2 cm/s en minder dan 0,04% bij 19 cm/s.

Het frequentiebereik is:

bij 4 3/4 cm/s, van 40... 12 000 Hz.

(± 3 dB),

bij 9 1/2 cm/s, van 30... 23 000 Hz.

(± 3 dB),

bij 19 cm/s, van 30... 28 000 Hz.

(± 3 dB).

De signaal-ruisverhouding is:

beter dan 50 dB bij 4 3/4 cm/s.

beter dan 50 dB bij 9 1/2 cm/s.

beter dan 55 dB bij 19 cm/s.

Nadere informatie:

Fodor N.V., postbus 5, Rotterdam.



MAGNEFOON TEST-SET

Ferrograph, vooral bekend om haar semi-professionele magnefoons, vervaardigt nu ook een ingenieus gecombineerd meetapparaat, speciaal bestemd - doch niet uitsluitend - voor afregeling van magnefoons. Deze testset RTS 1, welke inclusief met een meetband wordt geleverd, is samengesteld uit:

1°. *LF-generator* gaande in 4 bereiken van 15 Hz tot 150 kHz, met een eigen vervorming kleiner dan 2,5‰ bij 1 kHz en minder dan 0,8‰ voor ingestelde frequenties tussen 100 Hz en 20 kHz. Het uitgangsvermogenspeil is maximum +5,5 dBm in een 600 Ω belasting, of +11,5 dBm spanningspeil in open keten; dit peil blijft constant binnen ± 0,2 dB voor alle frequenties. Het uitgangspeil is instelbaar met een continu verzwakker van 0 ... 15 dB gecombineerd met een stappenverzwakker van 6 × 10 dB.

2°. *Millivoltmeter* met een ingangsverzwakker van 11 × 10 dB, waardoor de meetbereiken kunnen worden ingesteld tussen 1 mV (-58 dBmV) en 100 V (+42 dBmV) einde schaal. De ingangsimpedantie bedraagt 1 MΩ en wordt 2 MΩ vanaf het 300 mV-bereik. De bandbreedte wordt aangegeven tussen 10 Hz en 150 kHz binnen een ± 0,2 dB-tolerantieveld. Nauwkeurigheid 2%. Deze millivoltmeter werkt met een spanningslineaire gelijkrichting voor gemiddelde waarde-aanduiding, maar de schaal voor sinusgolfvormen is omgeijkt in effectiefwaarde.

3°. *Jankmeter* waarin overeenkomstig de normen CCIR 409-2 en DIN 45 507 de toetsfrequentie van 3,15 kHz wordt gebruikt, welke geleverd wordt door een inwendige vaste oscillator. Tussen de 3,15 kHz-ratiodetector en de daarvoor omgeschakelde mV-meter wordt het bekende genormaliseerde jankwaarderingsfilter (met maximum op 4 Hz) ingeschakeld; aldus wordt de jank 'weighted' gemeten. De 2 einde-schaal-gevoeligheden bedragen 0,3% en 1%, geijkt in piekwaarde, overeenkomstig de gemiddelde-waarde meting van een min of meer sinusvormige wow- en fluttergolfvorm. Een bijkomende stand 'Drift' laat toe langzame afwijkingen van de bandsnelheid te meten; hiervoor wordt de netfrequentie als referentie genomen. Deze 'drift'-schaal bedraagt ± 2%.

4°. *Vervormingsmeter* de millivoltmeter van sub 2 wordt ook gebruikt als totale vervormingsmeter, door het insluiten van een afstembaar rejectiefilter. Daarmede wordt de grondharmonische, welke gelegen mag zijn tussen 500 en 1500 Hz, onderdrukt. De tweede harmonische ondergaat slechts de verwaarloosbare verzwakking van 0,25 dB, een resultaat dat zeer goed mag worden genoemd.

Alle brom-, ruis- en vervormingscomponenten worden gemeten, welke gelegen zijn tussen 15 Hz en 20 kHz; met een druktoets kan een kapfilter worden ingeschakeld, om alle componenten (vooral brom en ruis) lager dan 400 Hz, uit het meetresultaat te weren.

Nodig minimaal ingangssignaal: 100 mV over 100 kΩ ingangsimpedantie; de kleinst mogelijke aflezing bedraagt 0,05%.

De afmetingen van het apparaat zijn 43 × 25 × 13 cm en het weegt 6,5 kg. Het is bepaald een schitterend idee van Ferrograph om in één instrument, niet alleen een LF-zender



en -ontvanger (generator en mV-meter) samen te bouwen, doch ook de nodige voorzieningen te treffen om er jank en vervormingen mede te meten. De signaal-aansluiting van het geheel beperkt zich tot 2 afgeschermd kabels; deze combinatie betekent beslist een belangrijke ruimtebesparing op de reeds overvolle werktafels van service- en ontwerplaboratoria. Met een prijs van ca f 3500 (= 50000 BF) is dit toestel relatief goedkoop, als men bedenkt dat men voor een afzonderlijke LF-generator, LF-millivoltmeter, jankmeter en vervormingsmeter van overeenkomstige kwaliteiten, heel wat meer moet neertellen.

Toch menen wij, in verband met bestaande normen, wel enige opmerkingen te mogen maken.

1°. de dynamische eigenschappen van het indicatorgedeelte van de millivoltmeter waarborgen geen echte quasi-piekmeting zoals DIN 45 507 het eist voor de jankmeting. Bij het meten van de totale vervorming is het te meten signaal, na het rejectiefilter, alles behalve sinusvormig, tenzij de 2e of 3e harmonische alleen sterk domineert t.o.v. de andere componenten.

Volgens diverse normen, o.m. DIN 45 402, is logischerwijze een echte effectiefwaardemeting (in het Engels dikwijls met „true RMS” aangeduid), dus een vermogensvenredige aanduiding, noodzakelijk. Dit vereist een duurdere kwadratische gelijkrichting; wanneer men met 'average'-detectie werkt, kunnen de meetfouten optreden, die, naargelang het faseverband, voor de tweede harmonische van 0 tot +1,8% en voor de 3e harmonische van -6,6 tot + 6,6% kunnen belopen (1).

2°. een spanningskwadratische gelijkrichting („true RMS”) ware des te meer wenselijk voor ruismetingen, de nodige tijdsconstante nog buiten beschouwing latend.

Voor het meten van stoorspanningen, dus vlak gemeten, is de bandbreedte van de millivoltmeter te groot; deze moest beperkt worden met een kapfilter tot ca 20 kHz. Het meten van ruisspanningen volgens een der gangbare normen, is jammer genoeg niet mogelijk, daar er geen waarderingsfilter werd ingebouwd. Deze tekortkomingen van het instrument kunnen evenwel door de gebruiker worden ondervangen, indien hij zelf een kapfilter en een waarderingsfilter samenstelt en vóór de mV-meteringang schakelt. Op de meetfout wegens 'untrue RMS'-detectie na, verkrijgt men al een meer betrouwbaar resultaat voor stoor- en ruis-spanning.

Vertegenwoordiger Nederland: Record-Rendez-Vous, A'dam.
(1) H. M. Tremaire: Audio Cyclopedie - Sams Co Inc, 2nd edition 1969 - Question 22/104, p. 1362.

WEERSTANDMEETBRUG

Keithley Instruments kondigt een weerstandmeetbrug aan, model 520, waarbij de dissipatie in het meetobject slechts enkele nanowatt bedraagt. Hierdoor is het apparaat uitermate geschikt voor weerstandthermometrie, in het bijzonder voor kool- en germaniumthermometrie bij cryogene temperaturen. De lage dissipatie voorkomt fouten die worden veroorzaakt door het opwarmen van de



voeler door de meetstroom. Het gedissipeerde vermogen is lager dan de door vele fabrikanten van weerstanden voorgeschreven 1/10 of 1/4 microwatt.

Meetbereik: 100 tot 1 MΩ, bij volle schaal.

Dissipatie: 10⁻¹⁰ tot 10⁻⁸ watt

Resolutie: 0,003%

Nauwkeurigheid: 0,1%

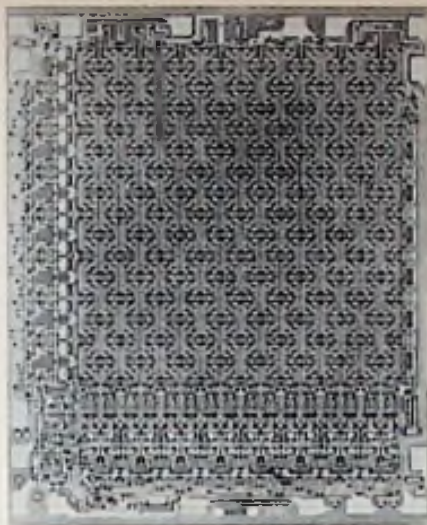
Vert. Nederland: Peckel, Rotterdam.

België: Miravox, Brussel.

BIPOLAIR 256-BIT LSI RAM MAAKT 120 ns MAIN-FRAME GEHEUGENS

INTEL Corp. heeft een 256-bit bipolair random-access LSI geheugen geïntroduceerd, dat in samenwerking met een bijbehorende decoder main-frame geheugens maakt met 120 ns maximum access time.

De geheugenunit, type 3102, werkt in combinatie met de decoder, type 3202, om geheel gedecodeerde geheugens te vormen met een capaciteit tot 4096 woorden van willekeurige lengte. Bijvoorbeeld: 512 geheugenunits plus 32 decoders herbergen 4096 woorden van 32 bits. Het geconstrueerde geheugen is TTL compatible en dissipeert slechts 1,5 mW per bit, waardoor met grote dichtheid kan worden gebouwd.



Bij zowel de geheugenunit als de decoder is de lekstroom aan de ingang niet meer dan 10 μ A. Ingangsstroom is slechts 0,25 mA voor de decoder en 0,50 mA voor de geheugenunit. De geheugenchips, die een 256 \times 1 organisatie hebben, worden geadresseerd door middel van vier chip select ingangen op de decoder. Beide units komen in een 16 pins DIP.

Vert. Nederl.: Tekelec Airtronic, Amsterdam.



KLEINE TESTER VOOR LINEAIRE IC's

De Semitest IV van het fabriekat Rohde & Schwarz, een tester voor het verrichten van statische metingen o.a. aan opamps, comparators, LF- en breedbandversterkers, heeft afmetingen van slechts 20 x 18 x 10 cm. Met vier instelknoppen kunnen de elektronisch gestabiliseerde meet- en voedingsspanningen op de vereiste waarden worden ingesteld. De spanningen en de opgenomen stromen kunnen m.b.v. een ingebouwd meetinstrument in zes meetbereiken van 0,1 - 30 V, c.q. mV, en in vier bereiken van 1 - 30 mA worden gemeten.

Op deze wijze kunnen grootheden als stroomafname, uitsturing, open-loopversterking, ingangsstroom, offsetspanning en -stroom eenvoudig worden bepaald. Via twee 50 Ω -BNC-connectors kunnen externe hulpinstrumenten voor het meten van b.v. bandbreedte, vervorming en ruis aangesloten worden (meetmeter, oscilloscoop enz.) M.b.v. een verloopvoet wordt het meetobject op de tester aangesloten. De verloopvoet is zodanig geconstrueerd dat door het omsolderen van doorverbindingen de juiste aansluitingen kunnen worden gemaakt. Ook de benodigde hulpcomponenten voor frequentie compensatie kunnen hierin worden ondergebracht.

Het apparaat kan zowel uit het wisselstroomnet als uit acht stuks 9 V-batterijen worden gevoed.

CIJFERINDICATORBUIS

De 8843 is een cijferindicatorbuis van het fluorescentietype, gefabriceerd door Sylvania, waarmee de cijfers 0 t/m 9 en een decimaalpunt kunnen worden weergegeven.

Alle cijfers ontstaan in hetzelfde vlak zodat een wijde gezichtshoek zonder parallax mogelijk is geworden. De 8843 vraagt een anodevermogen van 0,1 watt bij 25 V, waaruit volgt dat directe sturing uit MOS-geïntegreerde schakelingen mogelijk is.

Vert.: Vekano N.V. Eindhoven.

VELDEFFECT TRANSISTOREN

Voor schakeltoepassingen zijn door Philips drie FET's ontwikkeld met typenummers BSV 78, 79 en 80. Ze zijn ondergebracht in een TO-18 omhulling, die is doorverbonden met de poortelektrode. Deze veldeffecttransistoren zijn alle volledig symmetrisch en hebben bij een poortelektrodespanning van 0 V een zeer lage weerstand tussen bron- en afvoerelektrode.

Voor instrumentatie- en regeltoepassingen is een in één koelvin geval paar FET's ontwikkeld met typennummer BFS 21. De beide FET's zijn elk ondergebracht in een metalen TO-72 omhulling en zijn vooral bestemd voor die applicaties waar zo weinig mogelijk verloop van de poortbronelektrodespanning mag optreden onder invloed van temperatuurvariaties.

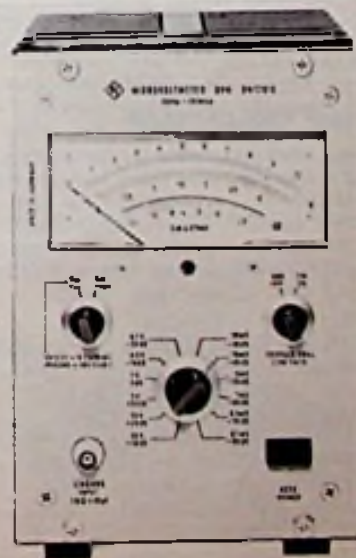
Een speciale uitvoering met typennummer BFS 21A, die nog ongevoeliger is voor temperatuurverloop, is eveneens beschikbaar.

AC-MICROVOLTMETER

De microvoltmeter UVM van Rohde & Schwarz is geschikt voor het meten van zowel de effectieve waarde als de top-top-waarde van wisselspanningen in het frequentiegebied van 10 Hz tot 15 MHz. Het meetgebied loopt van 10 μ V tot 33 V_{eff} (-100 dB tot +32,5 dB t.o.v. 0,7746 V) en van 100 μ V tot 330 V_{tt} (-80 dB tot +52,5 dB). Het instrument

heeft een spiegelschaal van 105° waarvan met een nauwkeurigheid van 1% kan worden afgelezen.

Ruis en stoorspanningen kunnen worden onderdrukt door inschakelen van een ingebouwd laag-doorlaatfilter (-3 dB bij 1 MHz). De UVM kan ook als meetversterker worden toegepast. Er zijn, behalve twee operationele versterkers 77 transistoren en 44 dioden toegepast.



TWEESTRAALGEHEUGEN-OSCILLOSCOOP

Type 5031 is de eerste tweestraalgeheugenoscilloscoop die volgens het bistabiele geheugensysteem werkt.

Type 5031 van TEKTRONIX bezit twee zeer gevoelige differentiaal-ingangen ($10 \mu\text{V}/\text{div}$) met een bandbreedte van 1 MHz, die op 5 kHz (of een andere gewenste bandbreedte) kunnen worden omgeschakeld. Beide versterkers bezitten ingangen voor het aansluiten van stroomtangen met een gevoeligheid van 1 mA/div.

De tijdbasis bezit een nieuwe automatische piektriggering die onafhankelijk van niveau- of flankinstelling functioneert. Een verlenging van de tijdas met



een factor 50 geeft de mogelijkheid een gedeelte van het beeld te bekijken.

Het getoonde gedeelte van het oscillogram wordt helder weergegeven. Het apparaat kan van YT op XY worden omgeschakeld.

Alle coëfficiënten van de verticale versterker en de tijdbasis worden naast het oscilloscoopscherm alfanumeriek aangegeven door middel van een glasfiber optiek. Hierdoor wordt de bediening en het fotograferen sterk vereenvoudigd.

Het grote oppervlak van 10×12 cm kan door de schermverdelingstechniek (split screen) voor overeenkomstige toepassingen worden gebruikt. Zo is het mogelijk op één helft van het scherm een kromme af te beelden, gebruik makend van de geheugenmogelijkheid en gelijktijdig op de andere helft een periodiek signaal waar te nemen zonder van de geheugenmogelijkheid gebruik te maken.

Door middel van de ingebouwde wisautomatiek kan de weergeeftijd worden ingesteld in het tijdgebied tussen 10 ms en 5 s. Bij uitgeschakelde wisautomatiek blijft de geheugenwerking een paar uur bestaan. Alle geheugenfuncties zijn programmeerbaar.

Vert. Nederland: Tektronix, Voorschoten
België: Regulation-Mesure, Brussel.

FREQUENTIE-ANALYSATOR

LEA brengt een frequentie-analysator uit voor frequenties van $10 \dots 100\,000$ Hz in één enkel bereik. De te meten frequentie wordt door dit apparaat, type FAT50, digitaal aangegeven op een 4 digit-display.

Karakteristieken:

- frequentiegebied: 10 Hz ... 100 kHz.
- selectiviteit: 4, 10, 30, 80, 200, 500, 1200 en 3000 Hz.



- gevoeligheid: $3 \mu\text{V} \dots 300 \text{ V}$, volle schaal.
- bruikbaar als selectieve versterker
- ijking: ingebouwde bron
- wobbler: door een extern signaal ($\Delta F = \pm 3000 \text{ Hz}$)
- nauwkeurigheid: 3% van de volle schaaluitslag.
- frequentieomvang: 10 Hz ... 100 kHz ($\pm 0,4 \text{ dB}$)

Vert. Nederland: Meterfabriek, Dordrecht
België: De Greef, Brussel.

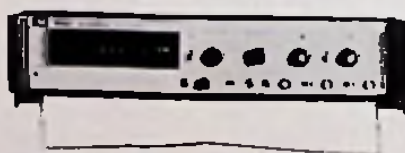
COUNTER/TIMER VAN MONSANTO

Monsanto voegt aan zijn lange lijst van meetapparaten een counter/timer toe: model 120A. Dit apparaat is opgebouwd uit de modernste elektronische componenten. Zo zijn bijvoorbeeld meer dan 60% van de schakelingen samengesteld uit medium-scale integration (MSI), terwijl de acht-digit afleeselementen bestaan uit lichtgevende dioden van Monsanto.

Een nieuwe en nuttige mogelijkheid van model 120A is de automatische bereikomschakeling. Alle metingen van fre-

quenties en perioden worden met de maximum resolutie aangeduid zonder van bereik over te schakelen. Het apparaat kan echter ook met de hand worden bediend.

De mogelijkheden van deze teller zijn: totalisering van nul tot 10^9 , meting van



frequentieverhoudingen van 10^{-8} tot 10^9 , gemiddelde periodemetingen van $0,1 \mu\text{s} \dots 10 \text{ s}$, periodemetingen van $1 \mu\text{s} \dots 10^9 \text{ s}$, meting van tijdintervallen van $0,1 \mu\text{s} \dots 10^9 \text{ s}$. De standaardklok van de eenheid bevindt zich in een oven. De stabiliteit bedraagt $7/10^9$ per week. Model 120A werkt volgens het burst-principe, zodat gepulseerde radiofrequenties tot 150 MHz kunnen worden gemeten.

De 120A is programmeerbaar en bezit een BCD-uitgang (1-2-4-8) die negatief of positief kan zijn.

Vert. Benelux: Techmation, Schiphol/Brussel.

RELAIS VAN ZETTLER

Zettler, München heeft in zijn leveringsprogramma een reeks relais opgenomen, die slechts 11 mm hoog zijn en vermogens tot 1,1 kVA kunnen schakelen, zodat praktisch aan alle schakelopgaven op gedrukte platen met een minimumafstand van 15 mm, kan worden voldaan.

AZ530, een relais, waarvan het schakelvermogen bij gebruik van zilvercontacten max. 30 W resp. 100 VA (schakelspanning max. 110 V= of 125 V~) bedraagt. Dit relais wordt ook met zilvercadmiumoxyde contacten geleverd (schakelvermogen max. 200 VA) en is verkrijgbaar met aanspreekgevoeligheden van 125 mW en 250 mW.

AZ535 is bestemd voor schakelingen

waarbij de scheiding tussen hoog- en laagspanningscircuits vereist is. Als proefspanning werd er voor het meten tussen de contacten en de wikkeling een wisselspanning gebruikt van 2500 Veff, terwijl deze meting tussen open contacten met 1000 Veff werd uitgevoerd. Het



schakelvermogen bedraagt maximum 1,1 kVA (max. spanning 220 V~).

AZ414, een hermetisch gesloten relais met twee omschakelaars voor gebruik onder uiterst strenge elektrische, klimaat- en mechanische omstandigheden.

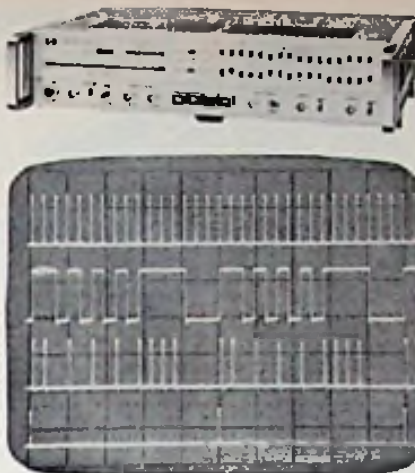
Dit relais laat een schakelspanning toe van 28 V= en is verkrijgbaar met gevoeligheden van 100 mW (schakelstroom max. 2 A) en 250 mW (schakelstroom max. 5 A). De afmetingen bedragen $25,4 \times 20,5 \times 11,2$ mm. De proefspanning bedroeg 500 Veff. De isolatieweerstand is 1000 MΩ. Dit relais kan in elke willekeurige stand op platen met een gatenaafstand van 5,08 mm worden gemonteerd.

Vert. Nederland: Zettler, Den Haag.
België: Zettler, Brussel.

WOORDGENERATOR

De programmeerbare digitale woordgenerator type 8006A van Hewlett-Packard levert twee onafhankelijk instelbare 16-bits serie-woorden tegelijkertijd, of één woord van 32 bits. De lengte van de woorden is instelbaar van 2 tot 32 bits en kan zowel in RZ- als in NRZ-formaat worden gegeven. De woorden verschijnen repeterend of eenmalig op commando, de bit-frequentie kan tot 10 MHz bedragen met interne of externe kloksignalen. Tevens kan het instrument pseudo-willekeurige bit-combinaties met een maximale lengte van 65.535 bits leveren.

De beide 16-bits kanalen, waarvan de



woordlengte onafhankelijk kan worden ingesteld, vergroten de bruikbaarheid van deze woordgenerator. De digitale woorden – serie patronen van logische "1"- en "0"-signalen – verschijnen aan gescheiden uitgangen. Ook kunnen, als een woord van meer dan 16 bits nodig is, de kanalen in serie worden geschakeld waarbij aan beide uitgangen parallel een woord van 32 bits verschijnt. Ook andere woordlengten zijn mogelijk. Met een schakelaar op het frontpaneel kan men voor beide kanalen de woordlengte tussen 2 en 16 bits instellen. Voorts kan men met deze woordgenerator willekeurige bitpatronen tot een lengte van maximaal 65.535 bits instellen.

Vert. Hewlett-Packard, Amsterdam/Brussel.

HONEYWELL AMMONIAK-DETECTOR UVH-10A

Met deze ammoniakdetector kan de ammoniakconcentratie continu op een meter worden afgelezen.

Vooral daar waar als koelmedium ammoniak wordt gebruikt, vormt dit een bedreiging voor de fabricage en/of opslag van produkten.

Ammoniak heeft de nare eigenschap dat het pas merkbaar wordt wanneer de toelaatbare concentratie reeds lang is overschreden.

De maximaal aanvaardbare concentratie (MAC) van ammonia bedraagt 50 ppm. Hogere concentraties zijn schadelijk voor de mens.

De Honeywell UVH-10A ammoniakdetector biedt de mogelijkheid om de aanwezigheid van een lage en dus nog ongevaarlijke concentratie te constateren.

Wanneer echter de ammoniakconcentratie een waarde van 25 ppm overschrijdt, geeft de detector een waarschuwingssignaal. De waarde, 25 ppm, is instel-

baar over het meetgebied van de detector, zijnde 0-50 ppm.

De werking berust op ultravioletabsorptie door ammoniakdamp. Een bekende hoeveelheid ultraviolet energie wordt in de analysebuis door een lamp op een UV-detectieel gericht. Via een ventilator wordt continu lucht uit de te beveiligen ruimte door deze analysebuis gevoerd.

Aanwezigheid van ammoniadampen in de atmosfeer zal onmiddellijk resulteren in een meetbare vermindering van de ultraviolet energie opgevangen door de detectieel.

Bij een toename van de ammoniakconcentratie zal de gedetecteerde hoeveelheid ultraviolet energie de ingestelde signaleringswaarde overschrijden en zal de detector een waarschuwingssignaal afgeven.

De installatie en bediening van de ammoniakdetector zijn uiterst eenvoudig, terwijl de constructie van dien aard is, dat service welhaast overbodig is.

Voor registratie kan het instrument aangesloten worden op een schrijver.

Het principe van absorptie van UV-energie kan ook toegepast worden voor bijvoorbeeld: aceton, toluen, nitrobenzeen, methylmethacrylaat, trichloorethyleen, freon 12, benzine en benzeen.

Vert. Nederland: Honeywell, Amsterdam.

Tot 128 contacten in een miniatuurhuis

De contactdichtheid van de Amphenol Serie 57 Micro-Ribbon connectors is dermate groot, dat zij zich uitstekend lenen voor combinatie tot een dubbele connector in één huis, waardoor 100 resp. 128 contacten ter beschikking staan bij minimale afmetingen. De toegepaste Micro-Ribbon connectors met zelfreinigende contacten garanderen een kleine overgangswaerstand en, ondanks het grote aantal contacten, een lichte bediening.

Het gebruikte plastic huis is zeer sterk en bruikbaar tot 105°C. Een vergrendeling is leverbaar en verwisseling van de contacten is onmogelijk.

Vert. Nederland: Rodelco, Den Haag. België: Rood, Brussel.

PAR CRYOTHERMOMETER MET MEETBEREIK VAN 1° TOT 400°K.



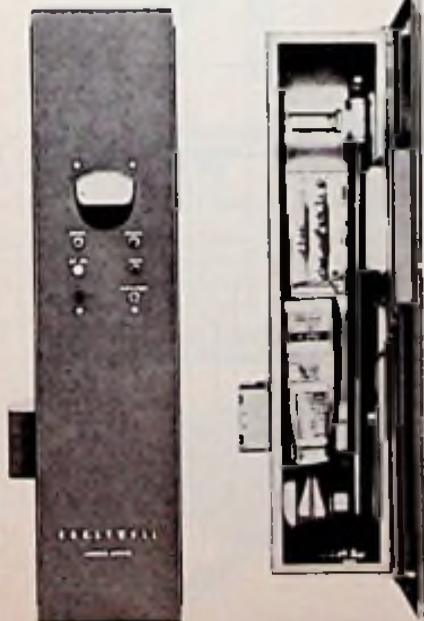
Princeton Applied Research Corporation introduceert een nieuwe cryogene thermometer met een meetbereik van 1° ... 400° K.

Het PAR Model 156 Cryothermometer geeft digitaal (nixie buizen) de temperatuur aan tussen 2° en 100° K binnen ± 0,2° K of over een groter bereik met een iets geringere nauwkeurigheid. Met behulp van insteekbare voeler-ijkaarten en één of meerdere geijkte (of ongeijkte) voelers kan een willekeurig gebied binnen 1° tot 400° K of het gehele gebied als meetbereik gekozen worden.

Als voelers bij het model 156 zijn gallium-arsenide diodes bij uitstek geschikt door hun zeer kleine afmetingen, lage warmte dissipatie, long-term stabiliteit en minimale fout ten gevolge van magnetveldinwerking.

Het instrument is leverbaar met BCD uitgang, waardoor directe verbinding met „data processing” apparatuur mogelijk is.

Vert. Nederland: Nenimij, Den Haag.



FM-MODULATOR

Tijdens de ontwikkeling van een FM-modulator (VCO) bleek reeds spoedig dat de frequentie stabiliteit van een LC-oscillator, met als mede frequentie bepalend element een varicap diode, absoluut onvoldoende was. Het grote voordeel van een LC oscillator is wel gelegen in het feit dat met een geringe modulatie-amplitude een vrij grote modulatie-zwaai kan worden verkregen. Ook kan men bij dit soort schakeling de centrale frequentie f_0 nog gemakkelijk 50% verschuiven d.m.v. een afstembare LC kring.

Als men daarbij tegelijkertijd de aankoppeling van de varicap diode varieert, kan de modulatie gevoeligheid over dit bereik zelfs redelijk constant blijven. Wat betreft de frequentiestabiliteit, deze kan in belangrijke mate worden verbeterd door de gehele schakeling in een temperatuuroven met proportionele regeling te bouwen, wat helaas belangrijke afmetingen gaat aannemen, een extra warmtebron introduceert, maar bovendien een lange opwarmtijd vergt. Gedacht werd toen aan een VCXO. Daar echter ook een VCXO gebruik



maakt van een varicap diode, is ook hier, zij het in mindere mate, de temperatuur variatie van de varicap bepalend voor de frequentie onstabiliteit.

Verder is de grootte van de modulatie-zwaai aanzienlijk kleiner dan bij een LC kring, waardoor men noodgedwongen het gemoduleerde signaal een aantal malen zal moeten vermenigvuldigen. Ook hier is de toepassing van een oven met constante temperatuur noodzakelijk ondanks alle hieraan verbonden bezwaren. Ook zijn de eigenschappen van een kristal bedoeld voor een VCXO van dien aard dat de totale frequentiestabiliteits verbetering van de VCXO niet altijd opweegt tegen de gemakkelijk in

frequentie te regelen en grotere modulatie-gevoeligheid en zwaai van de VCO.

Het enige nadeel van de VCO, de frequentie-onstabiliteit werd dus nader bezien uitgaande van het feit dat een oven buiten beschouwing moest worden gelaten.

Stabilex is er in geslaagd een „X-tal controlled FM-modulator” op de markt te brengen, vooreerst nog in het bereik van 1-10 MHz. Deze modulator gaat uit van een VCO welke een comparator stuurt. Het signaal van een ingebouwde X-tal oscillator (of uitwendige frequentiebron) wordt ook naar de comparator gevoerd die op zijn beurt de VCO „phase locked” aan de X-tal oscillator. Hierdoor is de frequentie stabiliteit van de VCO gelijk aan de X-tal oscillator. Uitwendig kan een meter worden aangesloten voor de „freq.lock” indicatie. Enige test gegevens:

| | |
|----------------------------|--------------------|
| frequentiebereik: | 1 - 10 MHz |
| modulatiefreq. | 10 - 15 000 Hz |
| stabiliteit | 1×10^{-4} |
| voeding: | + 4 Vdc |
| uitgang: FM gemod. signaal | 0,5 Veff. |
| afmetingen: | 105 x 64 x 43 mm. |

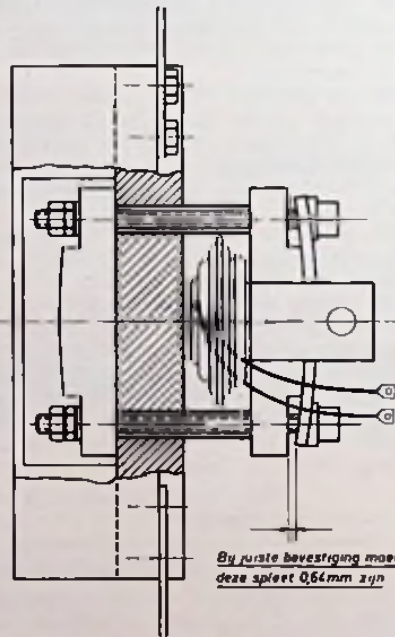
Vert.: Stablex, Den Haag.

KRACHT-THYRISTOREN IN KERAMISCHE UITVOERING

Westinghouse brengt een nieuwe serie hoog-vermogen thyristoren op de markt in keramische uitvoering voor stromen van 300... 900 A, bij een spanning van 100... 2500 V. De keramische omhulsels van deze thyristoren zijn uitgevoerd om een dubbelzijdige koeling door middel van conventionele koelelementen mogelijk te maken. Het huis is symmetrisch en kan zowel aan anode- als ook aan kathode-zijde worden gekoeld. Wordt de thyristor tussen twee koelvlakken gemonteerd dan zal het gemiddelde vermogen met ruim 45 % toenemen. Door deze dubbelzijdige koeling kan tevens een efficiënter gebruik worden gemaakt van de koelelementen waardoor de apparatuur tevens kleiner kan worden.

Bevestiging

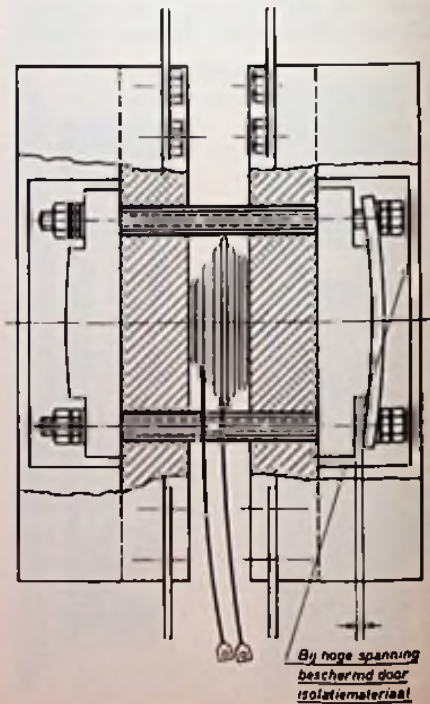
Het keramische huis van de thyristor wordt rechtstreeks met behulp van



By juiste bevestiging moet deze spleet 0,64mm zijn

schroeven tussen de koelelementen bevestigd (zie afbeeldingen). De koelelementen moeten hierbij voldoende stevig zijn om vervorming bij de bevestiging tegen te gaan zodat het contactoppervlak blijft, waardoor bij gebruik van een siliconenfilm een goede warmte overdracht gewaarborgd blijft.

Bij een junctiontemperatuur van 125 °C bedraagt de dV/dt capaciteit van de thyristoren 20... 500 V/ μ s bij 50... 80 % van de maximaal toelaatbare spanning. Hogere waarden van dV/dt zijn echter mogelijk.



By hoge spanning beschermd door isolatiemateriaal

Q-FILE (British Lighting Industries)

Voor de controle van verlichtingsinstallaties in TV-studio's heeft *British Lighting Industries* een systeem ontworpen Q-FILE genaamd.

De definitie van het Q-file systeem zou als volgt kunnen worden geformuleerd: „Een getransistoriseerde uitrusting, waarin computertechniek wordt toegepast en waarmee lichtopstellingen ogenblikkelijk in een geheugen worden geregistreerd en weer opgeroepen respectievelijk tijdens de repetities en de uitzending”.

Het werk van de verantwoordelijke technicus voor de belichting in een televisiestudio vereist inderdaad veel hoofdbrekens, stalen zenuwen en het maken van een groot aantal aantekeningen wat de plaats van de verschillende lichtbronnen aangaat, hun helderheid, hun richting, diffuus of gericht licht, onderlinge verhouding van de verlichtingssterkte enz. Gaat het om een rechtstreekse uitzending, waarin een groot aantal scènes voorkomen, dan is het werk van de belichtingsoperator helemaal niet benijdenswaardig, rekening houdend met de van hem vereiste aandacht en concentratie.

De Q-file nu neemt al het routinewerk van de lichttechnicus over, zodat deze zich meer op de belichtingseffecten zelf kan concentreren. Met dit systeem kunnen tot 380 verschillende lichtbronnen worden gestuurd, terwijl ook combinaties kunnen worden opgezameld. Dit alles gebeurt eenvoudig door het drukken op een toets, waarbij er tot honderd van deze combinaties kunnen worden opgenomen.

De Q-file maakt niet alleen een snelle en zekere selectie mogelijk van elke gewenste lamp, maar bovendien een bijna oneindige variëteit van lichteffecten. In-, uit- en crossfaden dient vaak te gebeuren door een progressie verschuiving van een of meer hefboompjes.

In het Q-file-systeem gebeuren deze operaties automatisch en worden ze gestart door het drukken op de „GO”-toets. Regeltijden tussen één seconde en een uur worden vooraf vastgesteld door het verplaatsen van twee gekijkte hefboompjes, het ene voor de inregeltijd, het andere voor het uitregelen, waarbij er geen onderlinge beïnvloeding is en de regeling tijdens het regelproces bovendien nog met de hand kan worden verbeterd, als het tempo tijdens de definitieve scène verschillend zou zijn van die tijdens de repetitie.

Een ander belangrijk voordeel is, dat de nauwkeurigheid van de belichtingsregeling met de Q-file zo hoog is, dat de



instelling van de lensopening van de camera gerust kan worden achterwege gelaten.

Afb. 1 geeft een overzicht van de bedieningslessenaar van het Q-file-systeem.

De cijfers op de panelen links en rechts van het belichtingsplan op de lessenaar, komen overeen met de lichtbronnen. De helderheid van het verlichte vakje is een evenredige functie van de toestand van een lamp in de studio. Hiermee wordt de aard van de verlichting in de studio nauwkeurig weergegeven.

Ook de opgeslagen schema's in de geheugens kunnen op deze manier worden gecontroleerd tijdens de uitzending, zonder dat er in de studio iets wordt gewijzigd. Hiervoor zijn de twee rijen druktoetsen bestemd, uiterst links. Ze zijn genummerd van 0 tot 9. De rij links doet de bestaande verlichtingstoestand op het lichtbord verschijnen, waarbij de vakjes wit worden verlicht. De rechterrij geeft het bevel tot weergave van het schema in het met het gedrukte nummer overeenstemmende geheugen, waarbij de vakjes groen oplichten, maar de lampen in de studio niet aangaan.

De rijen toetsen ernaast dienen voor de keuze van de overgangseffecten „fade-in, fade-out, cross-fade”, waarvan de duur wordt bepaald door de regelaars in het midden van het rechterpaneel. Uiterst rechts staan dan nog de regelaars voor het handinstellen van de lichtniveaus als tijdens de automatische werking iets veranderd wordt in de scène, dat tijdens de repetitie niet kon worden voorzien.

NIEUW TELACOM

Elektronische THYRISTOR ontsteking

Maakt uw auto nog beter. Voor moderne hoogtoerige motoren is een goede vonk een dwingende eis. Vonkenergie 80 Wsec. tegen 25 Wsec. bij conventionele ontstekingsystemen. Open bougiespanning 30 - 40 kV. Met de volgende in het oog springende VOORDELEN:



- benzine-besparend
- geringere luchtvervulling
- fellere acceleratie
- altijd vlotte start
- gebruikt normale bobine

De professionele Telacom elektronische ontsteking is geschikt voor iedere auto- of bootmotor. Reeds meer dan 5 jaren aan de harde praktijk getoetst. Door de professionele opbouw bij normaal gebruik onbeperkte garantie.

compleet gebouwde en geteste set

f 198,— incl. BTW

bouwpakket compleet met kabels en

bevest. materiaal

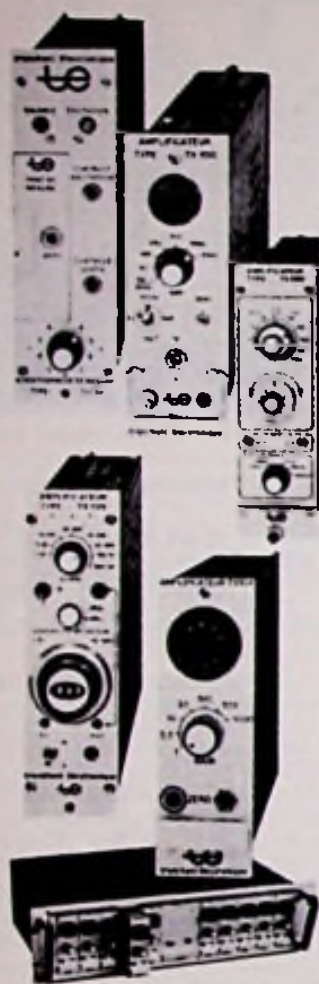
f 149,— incl. BTW

idem echter alleen elektronische onderdelen

f 119,— incl. BTW

Verder leverbaar elektron. knipperautomat, ruitenwisserregelaar en alarminstallatie.

ELECTRONICS
TELACOM Fluwijnstraat 24 — Eindhoven
 Tel. 040 - 43 59 71



UNIVERSELE CONDITIONEUR VOOR REKSTROOKJES TY 100

De TY 100 is ontworpen om meetsystemen te automatiseren. Zijn functies zijn programmeerbaar met een woord van 7 „BITS“ (DTL-TTL Logic). Een rekstroom voeding is ingebouwd (deze levert constante stroom en/of constante spanning) en tevens een calibratie en balancerings, zodat de TY 100 geschikt is voor alle soorten rekstroomkjes. Een steekkaart „Mode“ bepaalt de diverse functies.

GALVANOMETER VERSTERKERS TX 104

Deze worden geleverd in een rek, waarin 10 stuks met een centrale voeding. Geschikt voor alle soorten galvanometers of recorders uitgerust met een galvanometer systeem. Iedere versterker kan individueel aangepast worden aan de galvanometer d.m.v. 3 verwisselbare weerstanden.

DIFFERENTIAAL MEETVERSTERKER TX 106.

Bandbreedte = 10 KHz.
Max. versterking: 2000
Ingebouwd filter met afsnijfrequenties van 5, 20, 120 en 1000 Hz. Geschikt voor thermokoppels, meetbruggen, weerstandsopnemers, rekstroomkjes, enz. 19 inch rek leverbaar voor 8 van deze versterkers.

DIFFERENTIAAL VERSTERKER MET ZWEVENDE INGANG TX 200.

Bandbreedte: 100 kHz.
Max. versterking: 1000
Ingebouwd filter met afsnijfrequenties van 10, 100, 1000 en 10.000 Hz. Hoge Common Mode Rejection van 140 dB. Common Mode voltage: 350 Volt.
Totale scheiding van ingangs- en uitgangscircuit.
Zeer korte hersteltijd na overbelasting.
19 inch rek leverbaar voor 8 van deze versterkers.

LADINGSVERSTERKERS TX 105, TX 107 en TX 111.

Deze versterkers zijn ontworpen voor gebruik met zgn. Piezo-elektrische opnemers voor het meten van drukken, trillingen, acceleratie en explosies. Deze versterkers zijn zeer compact gebouwd met een uiterst laag ruisniveau en een ingebouwd instelbaar filter.

UNIVERSELE DATA- ACQUISITIE SYSTEMEN 730 - 732 - 830.

Deze bestaan uit een Multiplexer, Sample/Hold versterker en een snelle A/D converter. Maximum snelheid: 100.000 punten/seconde. Max. aantal kanalen: 256 per systeem.
Nauwkeurigheid: 0,025%.
Toepassing: Snelle en nauwkeurige conversie van analoge signalen naar b.v. BCD of Binaire code, teneinde een computer, magneetband of ponsbandsysteem te kunnen sturen.

Voor aanvullende documentatie:



TRANCHANT ELECTRONIQUE S.A.

RUE DE WAND 17,

1020 BRUSSEL

TEL. 02 - 79.12.38.

VERHUUR VAN PHILIPS TELEVISIE-CAMERA'S, 16 mm TV-FILM PROJECTOR, TV/DIA PROJECTOR, MONITOREN, BELICHTINGS- EN GELUIDSINSTALLATIES EN VIDEO RECORDER DOOR GEHEEL NEDERLAND

Goodmans speaker, 50 W - 15 Ω, slechts f 149,95
 HECO-speaker in witte kast, 2 W - 5 Ω f 19,95
 idem type SG17, 3 W f 24,50
 Boyer geluidswagen-megafoon type 801 f 425,—
 Boyer speaker in metalen kastje, type 623 (3 W - 5 Ω) f 14,50
 Philips speaker in kast type VN1001/02 3 watt/100 V, m. vol. reg. f 45,—
 idem type VN1005/02, 6 W f 72,50
 Philips eindversterker, 20 W, type PN1008 f 105,—
 Philips personenoproepapp., 3 tonen met bedieningsapp. type EL7350 f 375,—
 Hoogspanningsrelais EL6826 voor SQ versterker f 45,—
 HiFi-uitgang voor AD149 f 2,50
 5-aderig afgesch. kabel (aders 0,5 mm) p. m. f 2,10
 19-aderige afgeschermde kabel, grijs (aders 0,75 mm) p. m. f 2,25
 5-aderige witte kabel m. soepele aders (0,2 mm) p. m. f 0,40
 Siemens maximaal-automaat 220 volt/0,5 A f 3,95
 Trafo prim.: 127/220 V, sec. 60 V, 0,5 A, m. zek. f 7,95
 Triotrack pickup arm met balans-instell., slechts f 1,95
 Accu gelijkrichter 6-12 V, 4 A f 29,95
 Schakelklok voor etalage verl. enz. 220 V f 29,95
 Kastje 25 × 20 × 8 cm met Philips speaker 9742X, trafo 70 V en 5 st. schak. f 9,75
 Miniatuur coaxiale waterdichte plug met chassisdeel p. st. f 0,75

BRAUN stereo HiFi-versterker 2 × 30 W, type CSV60/1 van f 1275,— voor f 898,—
 Draadgewonden potm. 22 Ω 3 W f 0,95
 Koperfolie printplaat 1½ mm dik
 20 × 20 cm 10 stuks f 5,—
 20 × 30 cm 10 „ f 7,50
 43 × 63 cm 10 „ f 22,50
 etsmiddel 30 cc f 0,75
 afdeklak 30 cc f 0,75
 Sennheiser microfoon type MD403 f 65,—
 Pearl dyn. microfoons (Zweeds fabr.) type LD19 rondgev. 80 - 18 kHz, hoog en laagohmig f 62,95
 idem RD32 card. 200 Ω f 135,—
 idem RD33 card. h./1 Ω f 145,—
 Weston draaispoelmeter 0 - 200 mA Ø 68 mm f 4,50
 Draaispoelmeter met „0“ in het midden, 0 - 5 mA (90 mV) en 240 V, Ø 85 mm f 6,95
 Vierkante weekijzermeter 0 - 8 volt AC/DC, afm. 12 × 12 cm f 12,45
 Philips dynamische commando microfoon met schak. H en L Ω f 25,—
 idem scheepsuitvoering type VE1020 f 34,50
 VIDION - lichtorgel voor discobars enz. 2 × 675 watt f 345,—
 Philips klankzuilen 24 watt/100 volt f 235,—
 „Mikro“ magnetodynamisch stereo-element 40 - 20 kHz f 27,50
 DY86 f 1,75, 10 voor f 12,50
 Kwikdamper DGG1/250 f 7,95
 50 Ω ontbrommer f 0,75
 10 stuks f 4,95
 Sennheiser microfoon MD4s commando microfoon 200 Ω f 115,—
 220 volt miniatuur-motortje, 200 toeren 5 × 4 × 3 cm f 3,75
 EMI-centrifugemotor, 220 volt ½ pk, 1400 toeren, zelfaanlopend m. rem f 22,50

Philips PU-motor 110/220 volt f 7,50
 Philips-motor voor mixer 220 volt f 7,95
 Neon lampje ZA 22449 f 0,35
 Telrelais 24 volt f 2,75
 Repeterende precisieschakelklok, 0 - 15 sec. (o.a. voor doka) f 24,95
 Idem 0 - 195 sec. f 32,50
 Afgeschermde stereo-contra-plug (type P155) f 1,95
 Nieuwe beeldbuizen met een half jaar GARANTIE
 AW43-80 f 75,— AW43-88 f 75,—
 AW47-91 f 85,— AW53-80 f 95,—
 AW53-88 f 95,— AW59-91 f 95,—
 A59-11W f 100,— A65-11W f 140,—
 Printvoeten noval, 4 stuks voor f 0,25
 „ 7 p. min 4 stuks „ f 0,25
 Elco 5000 μF, 12/15 volt f 2,25
 ELCO 100 μF, 3 volt, 6 voor f 1,—

PHILIPS VARIAC, 0 - 260 volt, 5200 W (20 A) . f 195,—

Philips variac in kastje met 2 micro switches, 0,5 A f 45,—
 Philips variac 0 - 260 volt, 1040 W f 67,50
 idem 2080 W f 95,—
 idem 675 W f 47,50
 Zware schakelaar 4 × 23 standen f 24,50
 6 μF - 2,5 kV-zelfherst. BOSCH cond. f 17,50
 SCHOEPS condensator-microfoon f 245,—
 Vierkante draaispoelmeter 0 - 933 μA, afm. 10½ × 11½ cm f 13,95
 Philips buisvoltmeter GM-6004 f 145,—
 Philips freq. modulator GM-2886 f 135,—
 Amphenol plug + chassisdeel, 8-pollig (goud), compleet f 7,50
 Amerikaanse compact cassette C90 f 5,95
 C120 f 6,85

Minimum postorder f 10,—. Verzending uitsluitend onder REMBOURS of bij VOORUITBETALING. Verzendrisico en verzendkosten rekening koper.

RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

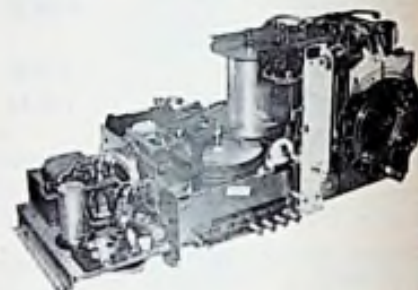
NIEUWE BUIZEN

Door eigen import zijn wij in staat al onze RADIO- en TV-buizen beneden grossiersprijzen te verkopen. Wij voeren uitsluitend fabrieksnieuwe buizen van bekende merken.

Iedere buis met VOLLE GARANTIE. Handelaren en Wederverkopers enz. bij afname van tien stuks of meer 10 % EXTRA KORTING.

| | | | | | | | | | | | |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|--------|--------|---------|--------|
| AL4 | f 5,50 | EC01 | f 3,25 | 6AU6 | f 3,10 | EZ67 | f 2,75 | PY12 | f 2,75 | 6SA7M | f 3,00 |
| AZ30 | f 10,25 | EC02 | f 3,00 | 6E93/ | | EZ90 | f 2,50 | PY43 | f 3,40 | 6SA7gt | f 4,75 |
| AZ1 | f 3,00 | EC03 | f 4,75 | 6AK3 | f 3,50 | GY501 | f 4,00 | PY80 | f 3,75 | 6SJ7M | f 4,25 |
| AZ4 | f 6,50 | EC04 | f 3,10 | 6E97 | f 3,50 | GZ34 | f 4,95 | PY900 | f 1,60 | 6SK7M | f 4,75 |
| AZ11 | f 4,00 | EC040 | f 3,50 | 6E98 | f 3,50 | PABC80 | f 3,75 | GA2 | f 4,75 | 6SQ7gt | f 4,25 |
| AZ41 | f 2,50 | EC081 | f 3,70 | 6E783 | f 4,75 | PC00 | f 5,10 | OB1 | f 4,75 | 6U6 | f 6,75 |
| AZ50 | f 3,25 | EC082 | f 3,40 | 6E784 | f 4,75 | PC03 | f 5,80 | OB3 | f 4,25 | 6V6gt | f 2,75 |
| DAF40 | f 5,95 | EC034 | f 4,10 | 6E785 | f 4,75 | PC02 | f 2,75 | OD3 | f 8,25 | 6X2gt | f 3,00 |
| DAF81 | f 3,00 | EC035 | f 3,40 | 6E786 | f 4,75 | PC03 | f 0,25 | OZ4 | f 4,00 | 12AH8 | f 2,75 |
| DAF82 | f 3,00 | EC036 | f 3,40 | 6E787 | f 4,75 | PC07 | f 5,00 | UAA91 | f 2,50 | 12AH8 | f 3,40 |
| DAF90 | f 3,25 | EC038 | f 3,70 | 6E90/ | | PC000 | f 3,10 | VABC00 | f 3,75 | 12AT6 | f 3,40 |
| DC00 | f 4,00 | EC044 | f 3,75 | 6BE6 | f 3,10 | PCC04 | f 4,10 | UAF42 | f 4,10 | 12AU6 | f 3,40 |
| DCM | f 4,00 | EC051 | f 4,75 | 6EJ3 | f 4,90 | PCC05 | f 3,40 | UBC41 | f 4,10 | 12AV6 | f 3,40 |
| DF87 | f 4,00 | EC050 | f 3,75 | 6EJ5 | f 4,90 | PCC08 | f 3,75 | UBC81 | f 3,75 | 12BA6 | f 3,75 |
| DF91 | f 3,50 | EC058 | f 4,75 | 6EL2 | f 10,50 | PCC89 | f 5,75 | UBF80 | f 3,10 | 12BE6 | f 3,75 |
| DF92 | f 2,75 | ECF00 | f 4,10 | 6EL4 | f 6,75 | PCC180 | f 3,75 | UBF88 | f 3,40 | 12K5 | f 3,30 |
| DF95 | f 3,50 | ECF01 | f 3,75 | 6EL8 | f 5,90 | PCC205 | f 3,00 | UBL1 | f 5,50 | 12K8M | f 3,50 |
| DF97 | f 3,50 | ECF03 | f 3,75 | 6EL9 | f 4,90 | PCC208 | f 7,00 | UBL21 | f 7,25 | 12SA7gt | f 4,50 |
| DK40 | f 3,50 | ECF04 | f 4,10 | 6EL2 | f 6,10 | PCF00 | f 4,10 | UCR2 | f 3,00 | 12SK7gt | f 4,50 |
| DE81 | f 3,75 | ECF200 | f 5,50 | 6EL1 | f 4,75 | PCF02 | f 4,75 | UCC85 | f 3,40 | 12SL7gt | f 6,50 |
| DE82 | f 3,75 | ECF201 | f 5,50 | 6EL2 | f 4,10 | PCF05 | f 4,25 | UCH21 | f 4,60 | 12SN7 | f 4,75 |
| DE90 | f 3,75 | ECF301 | f 4,00 | 6EL3 | f 4,10 | PCF07 | f 7,25 | UCH42 | f 4,60 | 12SQ7gt | f 4,00 |
| DL41 | f 4,75 | ECB3 | f 3,00 | 6EL4 | f 3,25 | PCF20 | f 5,75 | UCH81 | f 3,40 | 12A7 | f 8,95 |
| DL44 | f 4,25 | ECB4 | f 3,00 | 6EL6 | f 3,40 | PCF201 | f 5,75 | UCL81 | f 3,75 | 13D3 | f 5,00 |
| DL87 | f 4,25 | ECB21 | f 4,75 | 6EL6/ | | PCF800 | f 7,00 | UCL82 | f 4,50 | 35Z3 | f 3,50 |
| DL91 | f 3,00 | ECH42 | f 4,50 | 6AQ5 | f 3,40 | PCF901 | f 4,90 | UCL83 | f 8,25 | 35C3 | f 5,95 |
| DL94 | f 3,75 | ECH01 | f 3,40 | 6EL1 | f 3,40 | PCF902 | f 4,50 | UF42 | f 4,10 | 35W4 | f 3,00 |
| DL94 | f 3,75 | ECH02 | f 3,40 | 6EL5 | f 3,40 | PCF903 | f 5,25 | UF43 | f 4,75 | 35Z3gt | f 3,25 |
| DL95 | f 3,75 | ECB24 | f 3,40 | 6EL500 | f 6,75 | PCF903 | f 0,00 | UF45 | f 3,40 | 35Z4gt | f 3,25 |
| DL96 | f 3,75 | ECH200 | f 4,25 | 6EL503 | f 3,00 | PCF906 | f 7,00 | UF65 | f 3,60 | 35Z5 | f 2,75 |
| DM70 | f 3,00 | ECL11 | f 7,50 | 6EL504 | f 6,75 | PCH200 | f 4,25 | UF69 | f 3,10 | 50B3 | f 4,25 |
| DM71 | f 3,00 | ECL40 | f 3,75 | 6EL505 | f 12,50 | PCL81 | f 3,75 | UL41 | f 4,00 | 50C3 | f 3,30 |
| DY81 | f 4,50 | ECL21 | f 3,75 | 6EL506 | f 6,75 | PCL82 | f 6,50 | UL84 | f 3,40 | 80L4gt | f 4,00 |
| DY86 | f 3,75 | ECL42 | f 4,50 | 6EL508 | f 12,50 | PCL84 | f 4,75 | UM11 | f 4,75 | 85V | f 6,50 |
| DY88 | f 3,75 | ECLM4 | f 4,75 | 6ELL80 | f 6,75 | PCL85 | f 4,50 | UM80 | f 3,00 | 117Z3 | f 4,50 |
| DY77 | f 3,75 | ECL35 | f 4,50 | 6E64 | f 6,50 | PCL86 | f 4,50 | UM81 | f 3,40 | 80T | f 6,75 |
| DY80 | f 3,75 | ECL48 | f 4,50 | 6EM11 | f 5,00 | PCL200 | f 7,50 | UM84 | f 4,10 | 2050 | f 3,75 |
| EBCC | f 6,50 | ECL113 | f 8,00 | 6EM71 | f 6,75 | PCL800 | f 1,25 | UM85 | f 3,65 | 5696 | f 3,25 |
| EAAH/ | | ECL200 | f 7,50 | 6EM71A | f 5,75 | PD500 | f 13,50 | UY1N | f 4,10 | 807B | f 3,50 |
| EB81 | f 2,50 | ECLL800 | f 7,25 | 6EM72 | f 3,75 | PFL200 | f 5,25 | UY11 | f 4,25 | 807C | f 7,00 |
| EABC00 | f 3,75 | ED500 | f 13,50 | 6E800 | f 3,25 | PF83 | f 4,50 | UY42 | f 3,60 | 7025 | f 6,25 |
| EAC01 | f 3,00 | EF1 | f 4,75 | 6E801 | f 3,40 | PF80 | f 3,50 | UY82 | f 2,75 | 7190 | f 6,75 |
| EAF41 | f 4,10 | EF21 | f 4,00 | 6E804 | f 4,10 | PL21 | f 5,00 | UY85 | f 3,50 | 8201 | f 6,00 |
| EAF901 | f 3,50 | EF40 | f 4,75 | 6E807 | f 4,10 | PL30 | f 5,50 | UY89 | f 3,60 | ECC81SQ | f 6,00 |
| EAF902 | f 3,50 | EF41 | f 4,10 | 6E8200 | f 6,00 | PL81 | f 4,75 | U94 | f 3,00 | 35L8 | f 5,00 |
| EBC1 | f 4,75 | EF42 | f 4,75 | 6E83 | f 4,10 | PL82 | f 4,10 | U95 | f 3,25 | 117N7 | f 4,50 |
| EBC41 | f 4,50 | EF43 | f 4,25 | 6E86 | f 4,75 | PL83 | f 4,10 | 3A4 | f 3,80 | 6C5 | f 2,25 |
| EBC01 | f 2,75 | EF50 | f 6,00 | 6E761 | f 3,00 | PL84 | f 3,40 | SU4 | f 3,75 | 5Y3 | f 4,50 |
| EBC00 | f 3,50 | EF51 | f 6,00 | 6E762 | f 3,00 | PL85 | f 4,00 | 5X4G | f 3,75 | 3Z3 | f 4,50 |
| EBC01 | f 3,00 | EF53 | f 6,00 | 6E783 | f 3,50 | PL800 | f 4,75 | 6A2N | f 4,75 | 8K7 | f 1,95 |
| EBF2 | f 4,75 | EF90 | f 3,40 | 6E784 | f 3,40 | PL504 | f 4,75 | 8B76 | f 5,50 | 6X4 | f 1,95 |
| EBF00 | f 3,10 | EF91 | f 3,40 | 6E786/7 | f 3,75 | PL505 | f 12,50 | 8C4 | f 2,75 | 12V6 | f 4,75 |
| EBF13 | f 3,50 | EF93 | f 3,40 | 6E788 | f 3,75 | PL508 | f 6,75 | 6CB6 | f 4,75 | 25Z6 | f 4,75 |
| EBF00 | f 3,40 | EF90 | f 3,40 | 6E791 | f 3,25 | PL509 | f 12,50 | 6CG7 | f 4,75 | 8E8 | f 1,95 |
| EBL1 | f 7,75 | EF93 | f 3,10 | 6E790 | f 7,50 | PL803 | f 4,50 | 6CY7 | f 6,50 | 35A3 | f 3,50 |
| EBL21 | f 4,75 | EF91 | f 4,50 | 6E212 | f 6,50 | PLL80 | f 6,00 | 6EY7 | f 7,00 | 35C3 | f 4,00 |
| ECM | f 6,10 | EF92 | f 4,50 | 6E240 | f 3,75 | PM84 | f 4,10 | 6JM5M | f 4,75 | 8X4 | f 2,10 |
| EC80 | f 6,50 | EF93/ | f 4,50 | 6E241 | f 3,75 | PY80 | f 2,75 | 6J7M | f 6,50 | 8X3 | f 3,75 |
| EC90/ | | 6BA4 | f 3,10 | 6E240 | f 3,40 | PY81 | f 3,00 | 6L4g | f 6,90 | 8E8 | f 2,90 |
| EOA | f 2,75 | EF94/ | | | | | | | | | |

Schaub Lorenz 81 sporen Stereo toon-band loopwerk



Stereoloopwerk als bouwset waarvan u 3 printjes moet monteren. Compleet met handboek . . . f 200,--



Toebehoren Schaub Stereo center.

- no. 1. Sporenafdekschaal . . . f 6,50
- no. 2. Druktoetsafdekplaatje . . . f 2,50
- no. 3. Houten voorfront om zelf kast te maken . . . f 9,50
- no. A. Verhuistrafo 110 / 220 V - 100 VA f 12,50
- no. B. Emittervolger f 13,75
- Stereo-aansluitkabel met passende pluggen op center, 2 m lang f 5,75
- no. C. Schakelaar f 2,50

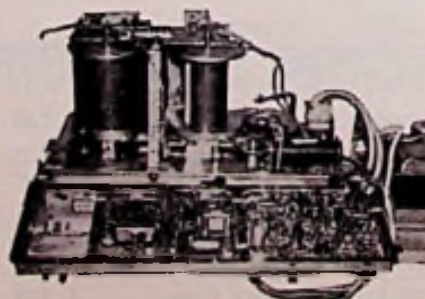
(zie voor een complete beschrijving juli nummer ELEKTUUR 1969.)

MAANDAGS GESLOTEN

Tussentijdse prijswijzigingen en uitverkocht voorbehouden.

Transistoren

| | | | |
|---------|---------|--------|---------|
| MP500 | f 36,00 | 40408 | f 6,70 |
| MPS3707 | f 1,90 | 40407 | f 4,00 |
| MPS8517 | f 2,50 | 40408 | f 5,30 |
| MPS8531 | f 3,30 | 40409 | f 5,80 |
| MPS8534 | f 3,60 | 40410 | f 8,00 |
| 40233 | f 2,85 | 40411 | f 22,80 |
| 40310 | f 4,80 | 2N4360 | f 3,50 |
| 40314 | f 3,80 | MPP102 | f 3,30 |
| 40316 | f 4,80 | MPP103 | f 3,75 |
| 40317 | f 3,80 | MPP104 | f 3,75 |
| 40319 | f 6,45 | MPP105 | f 3,75 |
| 40360 | f 4,20 | 3N128 | f 7,20 |
| 40361 | f 4,65 | 3N140 | f 7,80 |
| 40362 | f 6,60 | TIS34 | f 4,60 |
| 40363 | f 11,25 | 2N5163 | f 3,00 |
| 40364 | f 21,45 | | |



Stereoloopwerk compleet met band en netvoeding (110 volt) f 325,--

"TWENTHE"

N.V.

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 209
TELEX: 32358

| | | | | | |
|-----------------------------------|----------------------|------------------|----------------|---|------------------|
| Uni-Junction transistoren | Triggerdiodes | AC153 f 1,20 | BD124 f 5,80 | 2OC72 f 2,40 | 2N3055 f 6,50 |
| 2N2160 f 7,50 | ER900 f 2,45 | AC172 f 1,75 | BF115 f 3,75 | OC74 f 1,20 | 2N3638 f 1,90 |
| 2N2646 f 5,40 | | AC175 f 2,20 | BF121 f 2,50 | 2OC74 f 2,40 | 2N3702 f 1,85 |
| 2N4870 f 4,80 | Thyristoren | AC176 f 2,— | BF123 f 2,50 | OC79 f 1,20 | 2N3704 f 1,60 |
| TIS43 f 4,35 | 2N4441 f 6,75 | AC187 f 1,75 | BF125 f 2,50 | TF78/30 f 1,50 | 2N3707 f 3,— |
| | 2N4442 f 8,10 | AC187/01 f 1,95 | BF127 f 2,50 | TF80/30 f 4,75 | 2N3866 f 15,— |
| Veldeffect-transistoren | 2N4443 f 13,— | AC187/188 f 3,40 | BF167 f 2,50 | TF80/60 f 5,75 | 2N3819 f 2,70 |
| 2N3819 f 3,75 | 2N4444 f 22,50 | AC188 f 1,65 | BF173 f 2,50 | TIP29 f 5,10 | 2N3903 f 3,— |
| 2N3820 f 4,25 | | 2AC188 f 3,30 | BF177 f 3,— | TIP30 f 5,70 | 2N3904 f 2,80 |
| | | AC188/01 f 1,85 | BF178 f 3,50 | | 2N3905 f 3,30 |
| Triac's | Thyristor | ACY23 f 1,20 | BF179 f 4,— | Silicium-halfgeleiders | 2N3908 f 3,10 |
| 40527 f 11,40 | CS 1-400. | AD130 f 3,25 | BF180 f 4,— | 2N696 f 1,50 | 2N4124 f 3,— |
| 40430 f 16,— | 400 V - 1 A f 4,95 | AD131 f 3,75 | BF181 f 4,— | 2N706 f 1,70 | 2N4126 f 3,— |
| 40432 f 18,50 | MCR2918, | AD136 f 2,75 | BF182 f 4,— | 2N708 f 1,60 | 2N4284 f 1,95 |
| SC45 f 17,— | 100 V, 15 A f 10,— | AD138 f 8,50 | BF183 f 4,— | 2N918 f 3,50 | 2N4286 f 1,95 |
| TKCO | 40379 | AD139 f 4,25 | BF184 f 2,15 | 2N1613 f 1,80 | 2N4288 f 1,95 |
| 400 V, 6 A f 8,50 | 220 V, 6 A f 11,50 | 2AD139 f 8,50 | BF185 f 2,40 | 2N1711 f 2,— | 2N4292 f 1,95 |
| | | AD149 f 4,— | BF186 f 3,75 | 2N2102 f 2,55 | 2N4347 f 14,25 |
| Geïntegreerde schakelingen | | 2AD149 f 8,— | BF194 f 1,90 | 2N2219 f 2,50 | 2N4870 f 3,50 |
| CA3012 f 10,50 | TA263 f 6,75 | AD150 f 3,50 | BF195 f 2,— | 2N2905 f 2,50 | 2N5034 f 6,35 |
| CA3014 f 14,25 | TA293 f 6,75 | AD161 f 2,75 | BF196 f 2,20 | 2N2221a f 3,90 | 2N5036 f 6,90 |
| CA3018 f 12,65 | TA310 f 7,25 | AD162 f 2,75 | BF197 f 2,40 | 2N2222a f 3,90 | MD7011 f 11,50 |
| CA3020 f 14,50 | TA320 f 4,35 | 2AD162 f 5,50 | BF200 f 3,50 | 2N2904a f 3,50 | MJE340 f 6,— |
| CA3046 f 7,65 | μL914 f 3,75 | AD161/162 f 5,50 | BF224 f 1,45 | 2N2905 f 2,10 | MJE370 f 9,15 |
| TIP31 f 6,— | μL914 f 3,75 | AD164 f 3,45 | BF225 f 2,25 | 2N2926-or f 1,50 | MJE371 f 12,75 |
| TIP32 f 7,65 | μL900 f 4,— | AD165 f 3,45 | BF245 f 2,70 | 2N2926-gr. f 1,50 | MJE520 f 6,60 |
| CA3028 f 12,10 | μL923 f 7,30 | AF106 f 3,25 | BF247 f 3,30 | 2N3053 f 3,75 | MJE521 f 11,— |
| | μL709 f 8,80 | AF109 f 2,95 | BF256 f 2,65 | 2N3054 f 6,— | MPS3394 f 1,80 |
| | | AF114 f 2,80 | BF297 f 3,— | | |
| | | AF115 f 2,60 | BF299 f 4,— | | |
| | | AF117 f 2,25 | BF341 f 1,50 | Silicium- en germaniumdioden | |
| | | AF118 f 3,25 | BF357 f 4,95 | AA111 = OA172 | BA110 f 1,95 |
| | | AF121 f 2,50 | BF384 f 1,50 | AA119 | BA111 f 0,50 |
| | | AF124 f 2,10 | BF397 f 5,70 | AA132 = OA150 | BA114 f 1,— |
| | | AF125 f 2,10 | BFX40 f 6,50 | AA133 = OA161 | BA117 f 0,50 |
| | | AF126 f 1,95 | BFX41 f 6,— | AA134 = OA174 | BA145 f 1,35 |
| | | AF127 f 1,80 | BFY39/2 f 2,50 | AA138 = OA160 | BA148 f 1,20 |
| | | AF139 f 2,95 | BFY56 f 3,50 | AAAY22 | BY100 f 1,75 |
| | | AF178 f 4,— | BFY64 f 2,25 | CH63h = OA5 | BY114 f 1,80 |
| | | AF179 f 3,90 | BFY72 f 2,25 | OA70 | BY118 f 5,40 |
| | | AF180 f 5,— | BSX39 f 2,40 | OA72 | BY122 f 2,85 |
| | | AF185 f 3,75 | BSY17 f 0,50 | OA73 | BY123 f 3,10 |
| | | AF186 f 2,95 | BSY18 f 0,50 | OA79 | BY126 f 1,20 |
| | | AF239 f 2,95 | BSY51 f 2,60 | OA81 | BY127 f 1,75 |
| | | ASZ17 f 5,— | BSY52 f 2,60 | OA85 | BY140 f 7,90 |
| | | BC107 f 1,50 | BSY55 f 3,50 | OA90 | BYX10 f 1,50 |
| | | BC108 f 1,50 | BSY56 f 5,75 | OA95 | BYX88 f 2,75 |
| | | BC109 f 1,50 | BSY61 f 0,50 | Al deze typen | BZ100 f 1,75 |
| | | BC112 f 2,85 | BSY72 f 2,50 | per stuk f 0,50 | OA202 f 1,20 |
| | | BC132 f 1,35 | BSY73 f 2,50 | BA100 f 1,— | IN914 f 0,50 |
| | | BC147 f 1,50 | BSY74 f 2,50 | BA102 f 1,— | IN4189 f 0,50 |
| | | BC148 f 1,50 | BSY75 f 2,50 | | |
| | | BC149 f 1,50 | BSY76 f 2,50 | Gasgevulde diode ZA1002 . . . f 1,50 | |
| | | BC157 f 1,40 | BSY78 f 2,85 | | |
| | | BC158 f 1,40 | BSY88 f 4,20 | TV-dioden | |
| | | BC159 f 1,40 | OC13= | TV hoogsp. diode TV18K . . . f 6,25 | |
| | | BC170 f 0,50 | OC71 f 0,75 | E250C500 . . . f 1,50 | |
| | | BC177 f 1,90 | fabrieksnieuw | 10 stuks . . . f 12,50 | |
| | | BC178 f 1,70 | OC14= | 100 stuks . . . f 100,— | |
| | | BC179 f 1,80 | OC72 f 0,75 | hoogspanningsdiode 1N4007, | |
| | | BC182 f 0,95 | fabrieksnieuw | 750/1000 V, 750 mA . . . f 1,75 | |
| | | BC182a f 0,95 | OC44 f 1,50 | | |
| | | BC182b f 0,95 | OC45 f 1,50 | Silicium-gelijkrichtcellen | |
| | | BC192 f 1,50 | OC57 f 4,— | B40C2200 f 3,95 | B100C2000 f 5,70 |
| | | BC212 f 1,25 | OC58 f 4,— | B80C400 f 2,95 | B400C2000 f 7,20 |
| | | BC212a f 1,45 | OC59 f 4,25 | B80C2200 f 4,50 | |
| | | BC212b f 1,45 | OC60 f 4,25 | | |
| | | BD115 f 4,80 | OC61 f 1,75 | | |
| | | BD121 f 5,— | OC72 f 1,20 | | |

RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

Vlakcellen

| | |
|--------------|--------|
| B30C100/150 | f 1,25 |
| B30C150/250 | f 1,50 |
| B30C300/500 | f 1,75 |
| B30C450/700 | f 3,— |
| B30C600/1000 | f 3,25 |
| B60C400 | f 2,75 |
| B150C60 | f 1,25 |
| B150C100 | f 1,25 |
| B250C75 | f 2,50 |
| B250C100 | f 2,75 |
| B250C125 | f 4,50 |

Brugcel (blok)

| | |
|----------|--------|
| 25 V 5 A | f 7,50 |
|----------|--------|

Zenerdioden 250 mW per stuk f 2,25

| | | |
|-------|----------|----------|
| ZG3,9 | ZG22 | OA126/18 |
| ZG4,7 | ZG33 | BZY18 |
| ZG6,8 | OA126/12 | BZY19 |
| ZG12 | OA126/14 | BZY20 |

idem 400 mW per stuk f 2,25

| | | |
|----|-----|-----|
| Z1 | Z8 | Z14 |
| Z3 | Z9 | Z15 |
| Z4 | Z10 | Z16 |
| Z5 | Z11 | Z18 |
| Z6 | Z12 | Z20 |
| Z7 | Z13 | Z22 |

idem 10 W per stuk f 3,75

| | | |
|-----|------|-------|
| ZL1 | ZL8 | |
| ZL3 | ZL9 | ZL56 |
| ZL5 | ZL10 | ZL68 |
| ZL6 | ZL12 | ZL120 |
| ZL7 | ZL15 | |

EXTRA SPECIALE AANBIEDING

DIODEN en TRANSISTOREN

Germaniumdioden

| | |
|------------------|---------|
| zakje 100 stuks | f 4,50 |
| zakje 1000 stuks | f 37,50 |

Siliciumdioden

| | |
|------------------|---------|
| zakje 100 stuks | f 5,50 |
| zakje 1000 stuks | f 47,50 |

Germaniumtransistoren (AF135)

| | |
|------------------|--------|
| zakje 100 stuks | f 8,50 |
| zakje 1000 stuks | f 75,— |

Deze dioden en transistoren zijn niet GETEST.



Diverse transformatoren

| | |
|---|---------|
| No. 1. Voedingstrafo, AD9026. Prim. 110/220. Sec. 2 x 280 V 90/130 mA; 1 x 4-5 V, 1 A; 1 x 6,3 V, 1,1 A; 1 x 6,3 V, 3,5 A | f 13,95 |
| No. 2. Uitgang 2 x AC188 of 128 op 1 x AC188. AD9051 | f 2,— |
| No. 3. Drivertrafo AD9050. 1 x AC125 op 2 x AC188 of AC128 | f 1,75 |
| No. 4. Uitgang AD9057. 7000 op 3 en 5 Ω | f 3,95 |
| No. 5. Uitgang AD9010. 9000 op 3 en 5 Ω | f 3,25 |
| No. 6. Laagvoltrafo AD9017. Prim. 2 x 110 V. Sec. 6,3 V, 3 A | f 4,50 |
| No. 7. Idem. Prim. 220 V. Sec. 12 V, 6 A | f 8,50 |
| No. 8. Idem. Prim. 220 V. Sec. 24 V, 2 A en 6,3 V, 1 A | f 9,50 |
| Trafo. Prim. 220 V. Sec. 4 x 24 V, 1,5 A | f 27,50 |
| Trafo. Prim. 220 V. Sec. 2 x 12 V, 3 A en 2 x 15 V, 3 A | f 27,50 |

Speciale aanbieding laagvolt printtrafo's

| | |
|---|--------|
| prim. 220 V | |
| NTR 100, sec. 0-6 en 0-6-18 V 4 VA | f 7,90 |
| NTR 115, sec. 0-12 V 1,5 VA | f 7,— |
| NTR 207, sec. 12 V + 300 mA | f 4,95 |
| NTR 208, sec. 2 x 6 V 300 mA | f 5,50 |
| NTR 209, sec. 2 x 12 V 150 mA | f 6,10 |
| NTR 220, sec. 2 x 6 V 1 A | f 5,70 |
| NTR105. prim. 0-110-220 V; sec. 0-18-36 V, 4 VA | f 7,20 |
| NTR110. prim. 0-220 V; sec. 24-0-24 V, 4 VA | f 6,90 |

Transformatoren

| | |
|---------------------------------------|---------|
| 220 V; sec. 0-30-35-40 V, 2 A | f 18,25 |
| idem sec. 0-12-24 V, 1 A | f 10,45 |
| 220 / 0-6-8-12-14-16-18 24 V, 2 A | f 13,75 |
| 220 / 0-250-300 V, 100 mA, 6,3 V, 3 A | f 13,75 |

EXTRA SPECIALE AANBIEDING

Fabrieksnieuwe gestempelde transistoren (geen uitschot). Fabrikaat ITT (Engeland). (Een goede aanbieding voor scholen enz.).

PNP germanium

| | |
|------------------|-------|
| 10 stuks TK22 = | ACY31 |
| 10 stuks TK36 = | ASY26 |
| 10 stuks ACY28 = | AC122 |

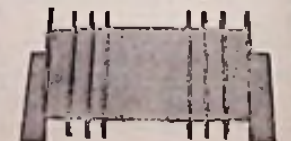
| | |
|-----------------|--------|
| totaal 30 stuks | f 9,50 |
| 300 stuks | f 85,— |

Laagvolt trafo's

| | |
|------------------------------------|---------|
| Prim. 0-220 V | |
| Type 618/5 | |
| 0-6-8-10-12-14-16-18 V, 5 A | f 16,50 |
| Type 624/5 | |
| 0-6-8-10-12-14-16-18-24 V, 5 A | f 19,25 |
| Type 624/10 | |
| 0-6-8-10-12-14-16-18-24 V, 10 A | f 30,25 |
| Type 6666/6 | |
| 0-6 V - 0-6 V - 0-6 V - 0-6 V, 6 A | |
| 0-110-200-205-210-215-220-225 V | f 21,50 |
| Type 2424/2 | |
| 0-15-20-24 V, 0-15-20-25 V, 2 A | f 18,20 |



| | |
|--|--------|
| Trafo, prim. 220, sec. 2 x 12 V, 30 VA | f 9,50 |
| idem prim. 2 x 110 V, sec. 1 x 12 V, 30 VA, afmeting 60 x 50 x 30 mm | f 7,50 |



| | |
|----------------------------|--------|
| Koelelementen, 37 mm breed | f 1,75 |
| 50 mm breed | f 2,— |
| 75 mm breed | f 2,25 |
| 100 mm breed | f 2,50 |

„TWENTHE”

N.V.
GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
TELEX: 32358



Koelvin
 voor To 3
 o.a. voor
 2N3055 enz.
 f 2,25

TV-uitgangstransformatoren
 voor div. bekende merken TV-
 apparaten

| | |
|------------------------------|---------|
| AT1118-7 = ZTR023 | f 27,50 |
| AT1118-8 = ZTR025 | f 27,50 |
| AT1118-71 = ZTR023 | f 27,50 |
| AT1118-81 = ZTR025 | f 27,50 |
| AT2016 = ZTR18/20 | f 27,50 |
| AT2021 = ZTR21/21 | f 27,50 |
| AT2018 = ZTR18/20 | f 27,50 |
| AT2020 = ZTR21/21 | f 27,50 |
| AT2023 = ZTR23 | f 27,50 |
| AT2025 | f 25,— |
| AT2021 Spec. | f 22,50 |
| Voor alle Nordmende-typen | f 39,50 |
| TV-rasteruitgang type AT3507 | f 3,95 |
| Balansuitgang 2 x EL84, sec. | |
| 5 Ω, 15 W | f 8,50 |



Kontakt spuitbussen
 160 cc inhoud

| | | | |
|--------------------------|--------|-----------|--------|
| no. 60 | f 6,— | no. 100 | f 3,— |
| no. 61 | f 5,— | no. WL | f 3,90 |
| no. 70 | f 4,50 | Fluid 101 | f 6,— |
| no. 72 | f 7,50 | no. 60 | |
| no. 75 | f 3,90 | 75 cc | f 3,— |
| no. 80 | f 3,— | no. 61 | |
| | | 75 cc | f 2,70 |
| Löt lak 8K10, 450 cc | f 7,15 | | |
| Graphit Spray 33, 450 cc | f 9,60 | | |



Luidsprekers, no. 4, HECO,
 6 W, 5 Ω. Afm. 130 x 250 mm f 11,—
 no. 5, Lorenz, LPF 13 x 18
 cm, 5 Ω, 3 W f 8,50
 en idem LPF 15 x 21 cm,
 5 Ω, 3 W f 9,50
 no. 6, HECO, 6 W, 5 Ω, afm.
 15 x 26 cm f 12,50
 Heco drukkamerluidspreker,
 5 Ω, 1 W f 6,50

EXTRA SPECIAAL

LUIDSPREKERS voor AUTO-
 RADIO's nieuw verpakt in doos
 in de volgende typen,
 voor de lage prijs van f 9,95
 per stuk.

Opel Rekord - Record 1700 - L -
 L6 - Coupé caravan no. 004
 Opel Kapitän - Admiral - Di-
 plomat no. 005
 Mercedes Benz; 190-220/220SE -
 200 - 230 - 230S no. 008
 BMW 1500 - 1600 - 1800 - 1800 TI
 no. 009
 Fiat 1500 C 65 - 1500 - 1500 CTS
 no. 010
 DKW F102 AUDI no. 018
 NSU 110 no. 25

Handelaren en wederverkopers
 bij afname van 20 stuks
 25 procent korting



Philips-luidspreker, type 9766,
 5 Ω, 3 W, 130 mm rond, zeer
 geschikt als hoogtoon-LS f 6,50

Luidspreker, AD2700AM, 800
 Ω, 3 W f 8,95

MAANDAGS GESLOTEN

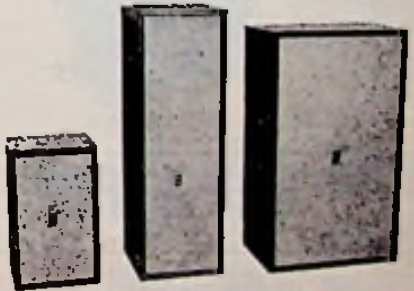


Zelfbouw-luidsprekerboxen,
 bestaande uit kast, voor- en
 achterkant en 4 luidsprekers,
 type AD3690, 6 W, 5 Ω =
 24 W f 65,—
 Idem met 6 luidsprekers
 AD3700/06, 6 W, 5 Ω = 36 W f 75,—



**Speciale luidspreker-aanbe-
 ding.**

A 3. AD4080 Z25 25 Ω, 3 W, 105
 mm Ø, diep 40 mm, p. stuk f 3,75
 per 10 stuks f 32,50
 per 100 stuks f 250,—
 B 2. AD2400HZ. 25 Ω, 3 W, dia-
 meter 105 x 105 mm, per stuk f 4,95
 per 10 stuks f 39,50
 per 100 stuks f 295,—



Lege luidsprekerboxen om
 naar eigen keuze te maken.
 No. A. PA6, 6 liter, 25 x 16
 x 15 cm f 37,20
 No. B. PE16, 16 liter, 50 x 17
 x 19 cm f 51,—
 No. C. PC25, 25 liter, 46 x 28
 x 19 cm f 54,75
 Idem PB13, 13 liter, 40 x 25
 x 13 cm f 41,90
 Idem PD36, 36 liter, 60 x 30
 x 20 cm f 59,25

RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 C

| Type | Anodewikkeling | | Gloeidraad | | Prijs |
|--------|-----------------|---------|---------------|---------|---------|
| | V | mA | V | A | |
| NTR 1 | 1 x 250 | 30 | 4/6,3 | 1,5 | f 11,20 |
| NTR 2 | 1 x 250 | 50 | 4/6,3 | 0,6 | f 11,20 |
| NTR 3 | 1 x 250/300 | 85 | 6,3 | 1,2 | f 14,75 |
| NTR 3a | 1 x 250 | 85 | 4/6,3 | 3 | f 14,75 |
| NTR 4 | 1 x 250/300 | 130 | 6,3 | 1 | f 19,— |
| NTR 4a | 1 x 250 | 130 | 4/6,3 | 4,5 | f 19,— |
| NTR 5 | 1 x 250/300 | 200 | 6,3 | 2,5 | f 25,40 |
| NTR 6 | 2 x 250/300 | 60 | 6,3 | 2,2 | f 16,75 |
| NTR 6a | 2 x 250 | 60 | 4/4/6,3 | 1,1/3/2 | f 16,75 |
| NTR 7 | 2 x 250/300 | 75 | 6,3 | 2 | f 20,— |
| NTR 8 | 2 x 250/300 | 100 | 4/6,3 | 0,7 | f 25,90 |
| NTR 9 | 2 x 250/300 | 150 | 4/6,3 | 1 | f 25,90 |
| NTR 10 | 2 x 250 | 200/150 | 4/6,3 | 3/2 | f 29,50 |
| NTR 11 | 2 x 350/400/500 | 60 | 4/6,3 | 2,2 | f 34,15 |
| NTR 12 | 2 x 600 | 150 | 4/6,3/12,6 | 4/3/2 | f 26,80 |
| NTR 13 | 2 x 800 | 300 | 4/6,3 | 6/6 | f 34,15 |
| NTR 14 | 2 x 750/1000 | 250/200 | 4/6,3 | 2,5/1,1 | f 26,80 |
| NTR 15 | 1000/1500/2000 | 10 | 4 | 1,1 | f 34,15 |
| NTR 16 | 1 x 270 | 100 | 4/6,3/12,6 | 4/3/2 | f 58,25 |
| NTR 17 | 1 x 270 | 100 | 4/5 | 4 | f 58,25 |
| NTR 17 | 2 - 350 - 400 | 250 | 6,3 | 5 | f 29,40 |
| | | | 4 - 5 - 2x6,3 | 4x5 | f 32,45 |

Trafo's voor transistor-omvormer

| | | | | |
|--------|--------|-------------|--------|---------|
| GWT6, | 2 W, | 6 - 220 V, | 500 Hz | f 9,90 |
| GWT7, | 5 W, | 6 - 220 V, | 500 Hz | f 9,90 |
| GWT8, | 10 W, | 6 - 220 V, | 50 Hz | f 12,40 |
| GWT9, | 20 W, | 6 - 220 V, | 50 Hz | f 16,50 |
| GWT10, | 50 W, | 6 - 220 V, | 50 Hz | f 26,40 |
| GWT11, | 50 W, | 12 - 220 V, | 50 Hz | f 26,40 |
| GWT12, | 100 W, | 12 - 220 V, | 50 Hz | f 42,90 |
| GWT13, | 10 W, | 12 - 220 V, | 50 Hz | f 12,40 |
| GWT14, | 20 W, | 12 - 220 V, | 50 Hz | f 16,50 |
| GWT15, | 120 W, | 12 - 220 V, | 50 Hz | f 42,90 |

Wij leveren u alle Löwe-trafo's,

Smoorspoelen

| Type | mA | Gelijkstroomweerstand | Hy | Prijs |
|------|-----|-----------------------|-----|--------|
| ND1 | 30 | 800 | 15 | f 3,30 |
| ND2 | 50 | 500 | 12 | f 4,15 |
| ND3 | 75 | 300 | 10 | f 5,70 |
| ND4 | 100 | 200 | 10 | f 5,90 |
| ND5 | 125 | 160 | 10 | f 7,10 |
| ND6 | 200 | 60 | 6 | f 9,10 |
| ND7 | 500 | 20 | 2 | f 9,50 |
| ND8 | 100 | 4 | 0,4 | f 10,— |

Uitgangstrafa's

| Type | Vermogen (VA) | Primair (kΩ) | Secundair (Ω) | Prijs |
|------|---------------|--------------|---------------|--------|
| AU1 | 0,5 | 10 | 4 | f 5,— |
| AU2 | 3,0 | 7/12,5/15,0 | 5/15 | f 5,80 |
| AU2a | 6,0 | 9 | 5/15 | f 5,80 |
| AU3 | 6,0 | 4/5,2/7,0 | 5/15 | f 6,90 |
| AU3a | 6,0 | 2,3/3,5/4,5 | 5/15 | f 6,90 |
| AU4 | 10 | 2,3/3,5 | 5/15 | f 9,10 |
| AU4a | 10 | 3,0/4,5 | 5/15 | f 9,10 |

Gelijkrichter- en gloelstroomtransformatoren

| Type | Primair volt | Secundair volt | Prijs |
|------|--------------|-------------------|--------------------|
| LH1 | 110 - 220 | 6/8/10/12 | f 10,75 |
| LH2 | 110 - 220 | 6/8/10 | f 15,45 |
| LH3 | 110 - 220 | 12/14/16/18 | f 15,45 |
| LH4 | 110 - 220 | 12/14/16/18 | f 18,80 |
| LH5 | 110 - 220 | 20/24/30/40/50/60 | f 34,85 |
| LH6 | 110 - 220 | 7,5/9/15/18 | f 30,— |
| LH7 | 110 - 220 | 7,5/9/15/18 | f 33,70 |
| LH8 | 110 - 220 | 8/10/12/15 | f 34,80 |
| LH9 | 220 | 6,3 | f 5,90 |
| LH10 | 220 | 4/6,3/12,6 | 2,5/1,6/0,8 f 7,85 |
| LH11 | 110 - 220 | 4/6,3/12,6 | 4/3/1,5 f 11,85 |
| LH12 | 110 - 220 | 2,5/4/5/6,3/12,6 | 10/10/6/6/3 f 17,— |
| LH13 | 220 | 4-6-8-10-12-14 | f 23,50 |
| | | 16-18-20-24 | 4 |

Lijntransformatoren

| Type | VA | Primair kΩ | Sec. Ω | Prijs |
|------------|----|-------------------|----------|---------|
| ZU5 | 10 | 0,4/0,8/1,25/1,65 | 4-15-200 | f 12,40 |
| ZU6 | 6 | 0,2/0,4/0,8 | 5 | f 9,35 |
| ZU7 | 10 | 0,2-0,4-1-2-3 | | |
| | | 3,5-4,5-6-7-10-15 | 4-6-15 | f 30,70 |
| 100 V-type | | | | |
| ZU71 | 3 | 0,3-6,6-13,2 | 5 | f 5,80 |
| ZU72 | 4 | 2,5-5-10 | 5 | f 6,95 |
| ZU73 | 6 | 1,65-3,3-6,6 | 5 | f 8,25 |
| ZU74 | 8 | 1,25-2,5-5 | 5 | f 14,— |
| ZU75 | 10 | 1-1,33-2-4 | 5 | f 18,20 |

Balansuitgangstrafa's

| Type | Vermogen (VA) | Primair (kΩ) | Secundair (Ω) | Prijs |
|-------|---------------|--------------|---------------|---------|
| GÜ6a | 8,0 | 2 x 5 | 5/15 | f 14,— |
| GÜ6b | 8,0 | 2 x 2,5 | 5/15 | f 14,— |
| GÜ8 | 15 | 2 x 4 | 5/15 | f 17,80 |
| GÜ8a | 15 | 2 x 2,25 | 5/15 | f 17,80 |
| GÜ10 | 30 | 2 x 2,5 | 5/15/100 V | f 36,— |
| GÜ11 | 50 | 2 x 2,5 | 5/15/100 V | f 41,50 |
| GÜ11a | 50 | 2 x 1,4 | 5/15/100 V | f 41,50 |
| GÜ11b | 50 | 2 x 1,7 | 5-15-100 V | f 41,50 |
| GÜ11c | 50 | 2 x 1,95 | 5-15-100 V | f 41,50 |
| GÜ12 | 100 | 2 x 5,5 | 5/15/100 V | f 82,50 |
| GÜ12a | 100 | 2 x 2,5 | 5/15/100 V | f 82,50 |
| GÜ12b | 100 | 2 x 2 | 5/15/100 V | f 82,50 |

„TWENTHE“

N.V.

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
TELEX: 32358

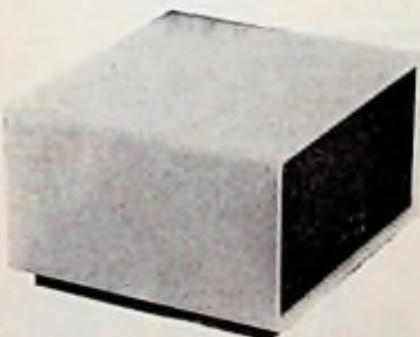


| model | type | Ω | W | afmeting | frequentie | prijs |
|-------|--------------------|----------|-----|-----------|------------------|---------|
| no. 1 | AD4201 | 5 | 10 | 314 | | f 22,50 |
| no. 2 | AD3690 | 5 | 6 | 160 x 233 | | f 8,95 |
| A | AD3700/6 | 5 | 6 | 155 | | f 8,95 |
| C | AD7060 = AD3701M - | | | | | f 19,50 |
| D | AD3386H | 25 | 3 | 205 x 82 | | f 8,95 |
| E | AD3460 | 5 | 3 | 117 x 92 | | f 6,95 |
| G | AD3570 | 5 | 3 | 183 x 133 | | f 8,95 |
| H | AD3464X | 5 | 6 | 117 x 92 | | f 8,95 |
| K | AD3386RY | 4 | 3 | 184 x 82 | | f 8,95 |
| L | AD1300 | 3 | 2 | 92 x 92 | | f 3,50 |
| M | AD2400 | 25 | 2 | 100 | | f 4,95 |
| P | AD3417s | 3 | 1 | 105 | | f 3,50 |
| S | AD2319 | 8 | 2 | 80 | | f 4,95 |
| T | AD2218z | 8 | 0,3 | 52 | | f 2,25 |
| W | AD3316s | 8 | 1 | 80 x 80 | | f 2,75 |
| 50 | M320 | 4/8 | 50 | 320 | 50 Hz - 6 kHz | f 140,- |
| 38 | M250-38C | 4/8 | 30 | 270 | 45 Hz - 8,5 kHz | f 63,- |
| 32 | M250-32C | 8 | 15 | 270 | 25 Hz - 3 kHz | f 39,50 |
| 10 | 14TW | 8 | 10 | 130 | 1,5 kHz - 20 kHz | f 15,50 |

Luidsprekerdoek 180 cm breed
in 4 verschillende lichte kleu-
ren, per meter f 8,-



Lichtgewicht 140 g
hoofd-oortelefoon, type
HS30 f 3,95



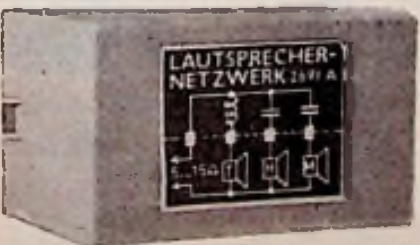
Nordmende luidspreker-box
afm.: breed 220 mm - hoog
130 mm - diep 200 mm. Kleur
wit slijplak f 16,50



Stereo-
hoofd-
telefoon,
2 x 8 Ω ,
met snoer
en plug
f 22,50



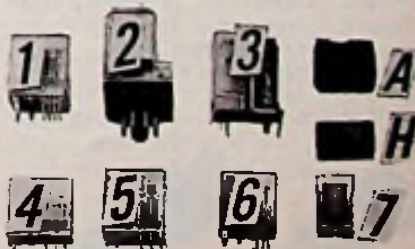
Autoluid-
spreker,
rooster,
afstandbe-
vest.boutjes
100 x 100
mm
f 5,50



Luidspreker 3-wegscheidings-
filter van 6 tot 15 Ω , belast-
baar tot 15 W f 9,95



Hi-Fi stereooversterkertje uit
Elektuur okt. '69, de complete
onderdelen met schema . . f 13,35



no. 1 Gruner relais 4 x wis-
sel, 4000 Ω , past in Siemens-
voet f 4,50
no. 2 Gruner relais 3 x wis-
sel, spoel 220 V AC f 5,50
idem 2 x wissel, 24 V AC
idem 3 x wissel, 110 V AC
contacten 5 A
idem 2 x wissel, 220 V AC

RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

- no. 3 Mayr relais 710 Ω, 12 V, 1 × maak 5 A f 2,95
- no. 4 Nacorelais, 2 × wissel, 2950 Ω f 3,75
- no. 5 Eurorelais, 6 × wissel, 140 - 380 - 950 - 2100 Ω f 4,50
- no. 6 Siemens kamrelais, 15 k 1 × wissel: 1 × maak 90 of 700 Ω: 6 × maak 700 Ω of 2 × 4000 Ω 2 × wissel - 280 - 700 - 2 × 1100 - 9000 Ω 3 × wissel, 2000 Ω per stuk f 5,50 4 × wissel, 28 - 90 Ω 4 × maak + 1 × wissel, 25 Ω
- no. 7 Siemens Karten miniatuur relais, afm. 30 × 20 × 10 mm f 4,50
- 2 × wissel, 300 Ω, 12 V idem polair 2 × wissel, 2 × 230 Ω f 4,50
- no. A Voet voor Eurorelais f 1,75
- no. H Voet voor Siemens relais in print of normaal f 1,45
- Miniatuur relais 1 × wissel 2500 Ω-contacten 2 A, met stofkap, per stuk f 0,25 per 10 stuks f 2,-
- Reed contacten, model MINI-3 mm Ø en 20 mm lang, 500 mA - 1000 V contacten f 2,95
- Model Standaard, 5 mm Ø en 50 mm lang, 3 A - 2500 V contacten f 3,95



- EXTRA SPECIALE** druktoetschakelaars met metalen knopjes, 7 toetsen met metalen knopjes Ø 12 mm. Samenstelling der toetsen: 4 toets 6 wissel, 1 × 8 wissel, 2 toets 2 × wis. + netschak., p. stuk f 4,50
- Idem 7 toetsen met 10 × 14 mm vierkante metalen knop. Samenstelling 3 toets 6 × wissel, 1 × 4 wissel, 2 × 2 wissel, 1 × 8 wissel, p. stuk f 3,50



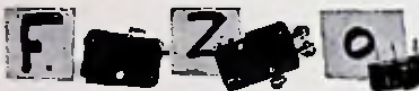
- Druktoetschakelaars**
 model 2 eentoets, 4 × wissel, kleur knop bruin of wit f 1,95
 model 3 eentoets-netschak., 2 × maak, knop bruin f 1,95



Druktoets schakelaar, 6-toets, 4 × wissel per toets f 4,95



- model B. Philips dubbelom-schakelaar 250 V 2 A f 2,95
 model W. drukschakelaar 2 × maak f 1,50
 model Z. drukschakelaar aan/uit f 1,25



- model F. 1 × maak 250 V, 5 A f 1,50
 model Z. 1 × wissel 250 V, 15 A f 1,95
 model O. miniatuur 20 × 10 × 5 mm, 1 × wissel, 250 V, 5 A f 1,75



- Diverse schakelaars**
 No. 4. Tuimelschakelaar, enkel om, 250 V, 3 A f 1,50
 No. 5. Tuimelschakelaar, dubbel om, 250 V, 6 A f 2,50



- Extra Speciaal. Professionele schakelaars ITT.**
 No. 2. 1 dek - 2 × 7 standen f 3,50
 No. 3. 1 dek - 2 × 3 standen, breek voor maak. HF materiaal f 3,25

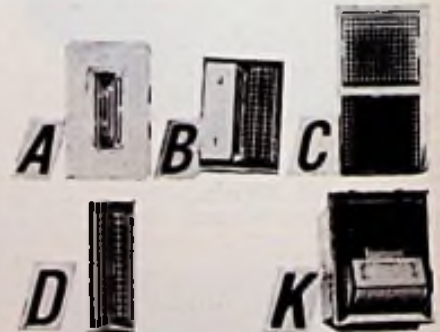
- No. 4. 1 dek - 1 × 12 standen + draadsteun. HF materiaal f 4,50
 No. 5. 3 deks - 2 × 3 standen, breek voor maak. HF materiaal f 4,50



- Draaischakelaars**
 A 3 deks - 3 moeder - 3 standen - as 6 mm f 2,95
 B 2 deks - 1 moeder - 3 standen - as 6 mm f 1,10



- Filtsbuizen, 500 V afmetingen**
- | | | |
|--------------------|-------|--------------------|
| no. 1. 40 × 6 mm | Ws 25 | } à f 3,75 p. stuk |
| no. 2. 46 × 3,5 mm | Ws 30 | |
| no. 3. 53 × 4,5 mm | Ws 35 | |
| no. 4. 65 × 4,5 mm | Ws 40 | |
- A. Ontsteekspoel per stuk f 3,75



- Signaallampen met en zonder schakelaar**
 A Neon rood, 220 V f 1,95
 B Schakelaar met neonlamp, 220 V f 4,65
 C Dubbelsignaallamp, rood/wit f 1,75
 D Neonlamp, rood, 220 V f 2,50
 K Neonlamp in schakelaar gebouwd, rood f 5,70

„TWENTHE“

N.V.

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
TELEX: 32358



Sub miniatuur-schak. draai met knop, as 4 mm, doorsnee 18 mm

- Model G. 1 × 5 standen of 1 × 7 of 1 × 9 of 2 × 3 standen, per stuk f 3,25
- Model K schak. 1 × 12 standen, as 6 mm f 1,95
- Model P schak. 2 × 5 standen as 6 mm f 2,25
- Model T. Drukbuttonschak. met verlichting 12 V, 2 × wis + 1 × breek contact f 4,95

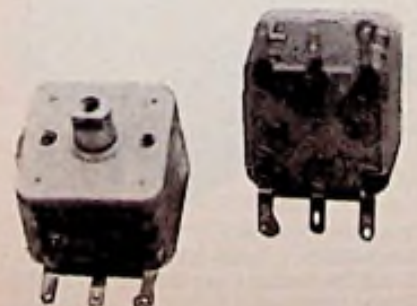


Recorderkopjes

- model 1 Woelke-stereo opn./weergave, 200 Ω DC f 5,75
- model 2 Bogen-halfspoor opn./weergave, 25 Ω DC f 5,75
- model 3 Sneider-wiskop, halfspoor, 500 Ω DC f 2,75
- model 4 Woelke-wiskop, 1 × ¼ spoor, 0,4 Ω DC f 2,75



- Varco-condensatoren
- model B. ± 2 × 470 pF f 0,95
- model A. idem f 0,95



ONZE ZAAK IS MAANDAG DE GEHELE DAG GESLOTEN



- Telefunken buizen FM tuner met buis ECC85, met schema Graetz Stereo Signaal aangever met buis EC92 en neonlampje, nieuw in doos f 9,50
- Extra speciaal losse HSP-spoelen voor 110 en 90 graden units, per stuk f 1,—
- HSP-voet voor EY87, m. aansluitkabels op beeldbuis f 0,75
- Afbuigunit, 100°, Lorentz, type AS110-1, nieuw f 11,—



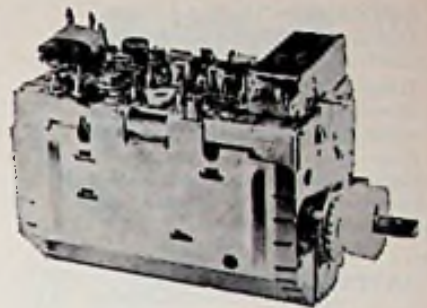
- Telefunken afbuigunit AE68/7 - 100 graden, nieuwste model f 13,50



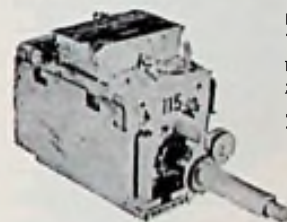
- Blaupunkt afbuigunit 110 graden type 2021/09Z f 13,50

- Blaupunkt hoogspanningsvoet met kabels voor KTV f 9,50
- Blaupunkt hoogspanningsunit 110 graden, typen TF2020/8Z, TF2020/9Z, TF2020/10Z, TF2027/2Z, per stuk f 17,50
- Beeldbuisvoet voor KTV op print gemonteerd met relais, R + C's f 4,50

- Afstemcondensator AM + FM voor Japanse radio enz., as 8 mm f 1,75



- Philips transistor VHF-kanalkiezer AT7652 f 24,75



- Graetz transistor VHF-kanalkiezer met 2 × AF106 en 1 × AF109 f 17,50

ALUMINIUMPLAAT

- 300 × 300 × 1,5 mm f 2,25
- 400 × 200 × 1,5 mm f 2,25
- 400 × 400 × 1,5 mm f 3,75
- 250 × 500 × 1,5 mm f 3,50

EXTRA speciale beeldbuis-aanbieding Nieuwe buizen met een half jaar garantie.

- AW43 - 80 f 75,—
- AW43 - 88 f 75,—
- AW43 - 89 f 75,—
- AW47 - 91 = A47 - 14 W f 85,—
- AW53 - 80 f 95,—
- AW53 - 88 f 95,—
- AW59 - 91 = A59 - 15 W f 95,—
- A47 - 11 W = A47 - 120 W f 95,—
- A59 - 11 W f 100,—
- A59 - 12 W f 100,—
- A59 - 23 W f 100,—
- A61 - 120 W f 115,—
- A65 - 11 W f 140,—
- MW53-20 f 39,50

Deze beeldbuizen worden ook verzonden. Deze worden verzekerd, waarvoor f 2,— toeslag.

RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

EXTRA SPECIALE AANBIEDING. Beeldbuizen, 69 cm (met schoonheidsfout) . . . f 50,—

Deze buizen kunnen wij niet verzenden daar wij er geen verpakking voor hebben. Met deze buis kunt u van ieder klein beeld een groot beeld maken (mits 110 graden afbuiging).

ANTENNE-MATERIALEN

Atspanners voor lint, schuim- of coaxkabel, mast-, muur- of houtbevestiging, enkel per st. f 0,50
 2-voudig, per stuk f 0,85
 3-voudig, per stuk f 1,50
 Mastmuurbeugels, per stel . f 4,50
 Schoorsteenbeugels, per stel . f 12,—
 Tuldraad, per meter f 0,20
 Tuiklemmen, driewegs f 0,85
 Lintkabel, transparant per m. f 0,15
 Schuimkabel per meter f 0,30
 per 100 m f 25,—
 Schuimkabel per meter f 0,30
 Coaxkabel, 70 Ω , per meter . f 0,50
 Coaxkoppeling voor verlen- ging kabel, per stuk f 0,60
 Berliner voor lintkabel per 100 stuks f 2,75
 Roka voor buiskabel p. 100 st. f 2,75

Lopik 3-elem., zwaar 12 mm buis goud geel f 17,50
 Idem 2-elem. f 15,—

Comb. antennes met filters
 2-elem. VHF + 10-elem. UHF
 300 Ω f 29,50
 FM-dipool f 6,50
 FM, 2-elem. f 12,50
 FM, 3-elem. f 15,—
 FM, 4-elem. f 17,50
 UHF, 15-elem. + H-reflector f 10,—
 UHF, 22-elem. + H-reflector f 17,50

Wisselfilter voor 1e en 2e programma op één kabel, 300 Ω op 70 Ω of 300 Ω op 300 Ω compleet-scheidingsfilter, per stel f 12,50

Stolle antenneversterker
 kan. 46 met voeding 220 V, met 2 transistoren f 89,—
 of idem voor breedband, kan. 21 - 65 f 89,—

Materiaal voor CAS.
 Universeelplug f 1,35
 Plug passend op Siemens . . . f 1,35
 Toestelfilter VHF f 4,50
 Toestelfilter FM - AM f 5,50
 Coaxkabel, soepel per meter f 0,50
 HF coaxkabel type H37-135 Ω per 100 meter f 60,—
 HF coaxkabel type H38-135 Ω per 100 meter f 60,—
 Deze beide per 1000 meter . . f 450,—



A. Oplosmiddel voor printplaat, 100 gram f 1,50



Schaub-Lorenz T.V.-afstandbediening, nieuw in doos f 4,50

Stolle-antennerotoren
 A. Halfautomaat f 134,50
 B. Volautomaat f 149,50
 5-aderig kabel voor deze rotor per meter f 0,90



2e net transistorconverteer, kan. 21 - 71, met eigen voeding 220 V f 62,50
Kamerantennes
 Sprietten op voet voor VHF . f 9,50
 Gecomb. UHF + VHF, 2 kabels f 15,50

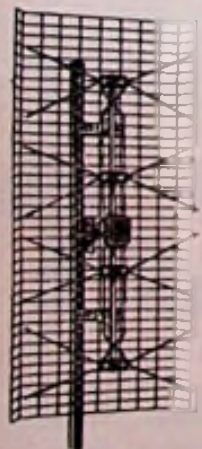


Transistor-Combie, VHF + UHF-kanaalkiezer, type AT7680/90, 3 AF139, ant.ingang 300 Ω . f 37,50
 Knop hiervoor f 1,—



C.A. contactdozen en splitters
 model 1. Opbouwdoos f 2,50
 model 2. Inbouwdoos f 2,50

TV-ANTENNES



UHF-breedbandantenne, voor kanaal 21-60. Matig in afmeting, geweldig in versterking, 25 dB, 4 kruisdipolen, met draadras- ter reflector, fotoscherp beeld. Verzending door geheel Nederland. Kosten koper. Zeer lage prijs. f 14,50

Extra speciaal
 Inbouw stereo platen- speler, 33 - 45 - 78 toeren met kristal element AU1010, voor 9 volt-DC f 39,50
 idem voor 220 volt - 50 Hz, element AU1020 . f 49,50
 idem als 10 platen wis- selaar element GP200, 220 volt - 50 Hz f 65,—



Graetz TV-afstandbediening, nieuw in doos f 2,75

"TWENTHE"

N.V.

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
TELEX: 32358

Koperfolie printplaat
210 x 310 x 1,5 mm f 1,—
Fotogevoelige printplaat met
fabrieksgegevens, afm. 35 x
40 cm f 13,50

SIEMENS NTC's type K151
in de volgende waarden:
1,5 Ω 250 Ω
4 Ω 470 Ω
10 Ω 500 Ω
20 Ω 1 kΩ
40 Ω 2 kΩ
50 Ω 5 kΩ
100 Ω 10 kΩ
130 Ω 25 kΩ
150 Ω 60 kΩ
per stuk à f 0,60

Siemens NTC's, type K25,
meer, model:
10 Ω 680 Ω
25 Ω 1 kΩ
60 Ω 2,5 kΩ
150 Ω 6 kΩ
240 Ω per stuk à f 0,90

VDR's in vele soorten, per
stuk f 0,60
Draadweerstand 0,22, 0,47, 0,51,
0,68 en 1 Ω - 1 W, per stuk . . . f 0,50
1,6 Ω - 1 W f 0,50
2 Ω - 1 W f 0,50
4,7 Ω - 1 W f 0,50
40 Ω - 1 W f 0,50
50 Ω - 1 W f 0,50
100 Ω - 1 W f 0,50
1 kΩ - 1 W f 0,50
2,2 kΩ - 1 W f 0,50
3,3 kΩ - 1 W f 0,50



LDR fotoweerstanden, diverse
modellen met gegevens
model 100 f 2,70
model 130 f 1,90
model 200 f 0,90
model 235 f 1,15
model 265 f 1,10
model 300 f 3,50

Weerstanden 1/8 W f 0,10
1/3 W f 0,10
E12-reeks, 1/2 W f 0,10
per stuk 1 W f 0,15
2 W f 0,25

Weerstandsdraad, chroom-
nikkel 0,05 mm. ± 520 Ω per
meter, per klosje ± 50 gram . . . f 2,50
Mono draaipot.meters, log.
of lin., per stuk f 1,—
1 k - 2 k - 5 k - 10 k - 25 k -
50 k - 100 k - 250 k - 500 k
1 meg - 2 meg - 3 meg - 10 meg
Tandem (stereo) pot.meters
2 x 5 kΩ - 2 x 10 kΩ - 2 x

20 kΩ - 2 x 50 kΩ en 2 x
100 kΩ, 2 x 500 kΩ, 2 x 1 MΩ,
2 x 2,5 MΩ, 2 x 5 MΩ, 2 x
10 MΩ, verkrijgbaar in lin. of
log., per stuk f 1,95

Minipot.meter 10 kΩ log. +
schakelaar, 4 mm as f 1,—



schuifpot.-
meters,
stereo en
mono, log.
of lin.

model A. Stereo. 10 K - 25 K -
50 K - 100 K - 250 K - 500 K -
1 meg, afm.: lang 90 mm,
breed 23 mm, hoog 28 mm,
schuiflengte: 70 mm, met
knop f 4,75

model B. Mono. 10 K - 25 K -
50 K - 100 K - 250 K - 500 K -
1 meg, lin. of log., afm.: hoog
13 mm, breed 23 mm, lang
80 mm, schuiflengte 70 mm,
met knop f 3,75



Ker. draadpot.meters
30 W in de volgende
waarden:
4,7 Ω - 10 Ω - 22 Ω - 33 Ω
- 47 Ω - 100 Ω - 470 Ω -
680 Ω - 1000 Ω - 1,5 kΩ -
2,2 kΩ - 4,7 kΩ à f 10,50

Ker. pot.meters, voor groot
vermogen, 60 W, 4,7 Ω - 10 Ω - 22 Ω -
47 Ω - 100 Ω - 220 Ω - 470 Ω -
1 kΩ - 1,5 kΩ - 2,2 kΩ - 3,3 kΩ
en 4,7 kΩ, per stuk . . . f 16,90
idem 150/200 W als volgt:
5 Ω - 10 Ω - 25 Ω - 50 Ω - 100 Ω -
250 Ω - 500 Ω - 1000 Ω en 2000 Ω
per stuk f 46,50

Amphenol coaxplug en chas-
sis-deel UM59A/U f 5,—

Diode chassispluggen (DIN)
2, 3, 4, 5, (180° en 270°) en
7-polig, per stuk f 0,40

Diode kabelpluggen (DIN)
2, 3, 4, 5 (180° en 270°) en 7-
polig, per stuk f 0,60

Recorderlangspeelband in
doos, voor stereo en mono
13 cm 270 meter f 4,75
15 cm 360 meter f 5,75
18 cm 540 meter f 7,75
18 cm 720 meter double play f 12,50

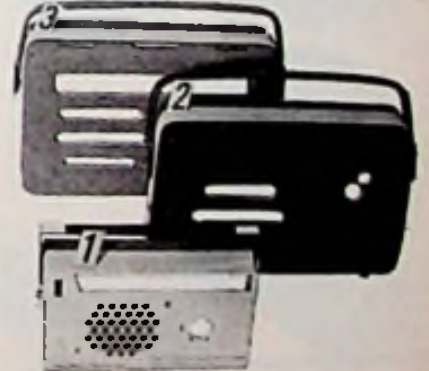


Graetz transistor eind-
versterker. Maak van uw
draagbare radio een vol-
waardige autoradio.

Voor accu-aansluiting 6 of
12 V, uitgangsvermogen 5 Ω,
5 W, met service-schema . . . f 35,—



Radlokastje met
krantenbak,
breed 47 cm, hoog 27 cm, diep
21 cm f 19,75



Nordmende radio kastjes
no. 1 plastickastje, afm.: 16x
10x5 cm f 1,95
no. 2 hout met kunststof 23x
14x7 cm f 1,95
no. 3 hout met kunststof 24x
15x7 cm f 1,95



Netvoeding
voor trans-
istorradio
en -recor-
ders, 220 V,
50 Hz,
2 standen,
7,7,3 V en
7,4-12 V,
400 mA
f 21,50

RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09

BUISVOETEN

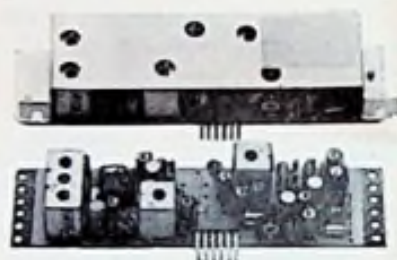
| | |
|------------------------------------|--------|
| Noval, 9 pens | f 0,25 |
| Miniatuur, 7 pens | f 0,25 |
| Loctal | f 0,35 |
| Keramische miniatuurvoet | |
| 7 pens | f 0,30 |
| Keramisch 4 pens AM | f 0,40 |
| Keramische novalbuisvoet | f 0,35 |
| Voet voor buis PL500 | |
| magnoval | f 0,35 |
| Octal - ker. | f 0,60 |



Dyn. micro-foonelement
25 Ω, Fabr. Holmco, afm. 45 mm rond, dik 20 mm
f 7,50



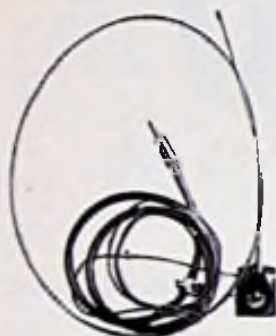
Model 2. Elektriciteit-lussen-meter 220 V, 5 A f 7,50



Euro stereo-decoder transistor, fabrieksnieuw, met schema en aansluitgegevens f 27,50



Radio-distributieschakelaars



Autoradio-antenne voor gootbevestiging
f 4,95

Model A. 4-standen- en volumeregelaar met 100 V aanpassing f 7,50

Model B. 6-standen- en volumeregelaar met 100 V aanpassing, uitvoering wit f 7,50



Blaupunkt-autoradio-eindtrap, 6 en 12 V, omschakelbaar, met 2 x AD148 en 1 x AC128 f 32,50

Trillers voor autoradio 6 V - 4 pens amerika f 5,-



Lichtorgel. 220 V voor 3 lampen à 100 W
Kanaal I 100 - 400 Hz
Kanaal II 800 - 1700 Hz
Kanaal III vanaf 2000 Hz
aan te sluiten op elke laagohmige uitgang van versterkers of radio's, enz.



Telefoon-klesschijf
f 4,95

Tele-microfoonkapsel

model A - koolmicrofoon, per stuk f 1,-

model B - telefoon per stuk f 1,-

| | |
|---|--------|
| Transistorvoetjes 3 en 4 pens, per stuk | f 0,25 |
| IC-voet 14 pens (CA3046 enz.) | f 2,70 |
| idem 18 pens | f 3,50 |
| Transistor koelster TO5 | f 0,30 |
| Idem TO18 | f 0,25 |
| Mica isolatie plaatjes met tules voor TO3 en TO66 en SOT9, per stuk | f 0,25 |



Voor-versterker-unit voor SQ-versterker, type EL8825 met buis EF86
f 7,50

MAANDAGS GESLOTEN

„TWENTHE“

N.V.

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
TELEX: 32358



Soldeerbouten

- no. 1: Solon 220 V - 25 W . . . f 16,75
- no. 2: ERSA minitip 220 V - 16 W f 26,50
- no. 3: ANTEX 220 V - 15 W . . . f 21,50



Nieuw in doos EXTRA SPECIAAL. Intercom (babyfoon), op lichtnet 220 V, met 20 meter kabel. Hoofdpost en nevenpost f 27,50



Nieuw in doos EXTRA SPECIAAL. Crossover-intercom, op 220 V, 1 hoofdpost en 3 nevenposten, welke ook onderling kunnen spreken en een hoofdversterker met buizen . . . f 75,-



Stereo-component. Met deze set kunt u van elke mono radio een stereo maken. Deze set bevat een stereodecoder en laagfrequentieindtrap, 2,5 W, met 13 transistoren en 9 dioden en ingebouwde luid-

spreker, 3 W, aansluiting voor 220 V en batterij 7,5 V f 135,-



Multiplay-tussenversterker om trucopnamen te maken op bandrecorder met 2 x AC122 en 1 x AC151r. Nieuw in doos met schema f 29,50



EXTRA SPECIAAL Export Kwaliteit. FM-STEREORADIO met 2 boxen (2 x 7 W). Afm. radio 52 x 20 x 20 cm. Box 18 x 20 x 20 cm met indicatiemeter. 8 druktoetsen, 4 golfbereiken, FM-, korte-, midden- en lange golf, 24 transistoren en 16 dioden.

Officiële prijs f 750,-
BIJ ONS f 395,-

De kleur van de kast en de box is witgeslepen lak met oranje afdekpleppen.

MOTOREN



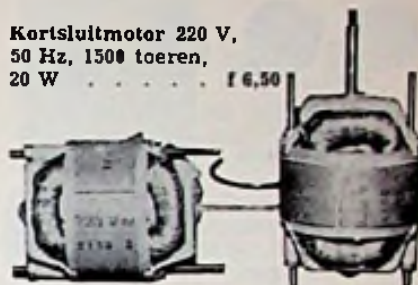
Miniatuurmotor op kogellagers 4 V DC f 4,95



SEL-motoren, 80 V, 3 stuks in serle 200 V, asdikte 4,5 mm, lang 20 mm, 3 stuks voor . . . f 10,-

Dunklermotor, 6 V DC, afmeting: 60 mm lang, 30 mm rond . . . f 1,95

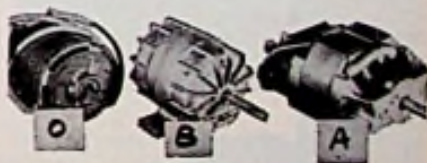
Kortsluitmotor 220 V, 50 Hz, 1500 toeren, 20 W f 6,50



Model B. Papstmotor 100 V - 50 Hz f 15,-



Papstmotor 110, 130, 150, 220, 240, 260 V - 50 Hz, asdikte 4 mm f 12,50



model A Siemens Collectormotor 220 V, 100 W, 9000 toeren, asdikte 7 mm, lengte 12 mm f 9,50

model B Indolamotor, 12 V AC, 50 Hz, 17 W, asdikte 4,5 mm, -lengte 35 mm f 7,50

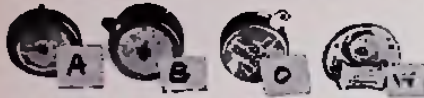
model O Collectormotor, 220 V 50 W, ± 10 000 toeren, asdikte 5 mm, -lengte 15 mm f 5,95

RADIO-SERVICE

GROENEWEGJE 14 DEN HAAG

TELEFOON 070 11 20 22

GIRO 20 13 09



- model A Motor 220 V, 50 Hz, 250 toeren, type AU5005, asdikte 1,5 mm, -lengte 5 mm f 3,75
- model B dubbelmotor, 2 x 40 V, 50 Hz, asdikte 1,5 mm, -lengte 5 mm f 4,95
- model O motor 220 V, 50 Hz, 250 toeren, Siemens, asdikte 2 mm, lang 5 mm f 3,95
- model W Motor 220 V, 50 Hz, 200 toeren, asdikte 1,5 mm, -lengte 5 mm f 2,95

Model A I. Kortsluitmotor, 220 V - 50 Hz 20 W, 1500 toeren, afm. 55 mm rond, 50 mm hoog, asdikte 4,5 mm, lengte 18 mm f 6,-



- Siemens elco's 385 V
- 50 μ F moer f 1,25
- 32 μ F moer f 1,25
- 2 x 100 μ F lip
200 + 100 μ F lip
2 x 50 + 200 μ F lip
2 x 16 + 200 μ F lip
200 + 50 + 25 μ F lip
3 x 100 μ F lip } p. stuk f 2,25



- Instrumentkastjes plastic huis met aluminium deksel
- no. 4 afm. 100 x 55 x 40 mm f 2,75
- no. 5 afm. 130 x 65 x 45 mm f 3,40
- no. 6 afm. 155 x 90 x 50 mm f 4,20
- no. 7 afm. 195 x 110 x 60 mm f 5,50
- Valvo elco's
- 2 x 8 μ F 450/500 V met moer f 2,25
- 1 x 32 μ F 450/500 V met moer f 1,75
- 200 μ F 385 V met moer f 2,25
- 8 + 16 μ F 385 V f 1,50



- Metalen instrumentkasten
- 1 CH1 - lang 110 - breed 60 - hoog 45 mm f 3,90
- 2 CH2 - lang 110 - breed 120 - hoog 45 mm f 5,90
- C CH3 - lang 110 - breed 160 - hoog 45 mm f 6,90
- B CH4 - lang 110 - breed 220 - hoog 45 mm f 8,50
- A CH5 - lang 150 - breed 245 - hoog 90 mm f 14,50

- Laagvolt elco's
- 80 μ F 15 V
250 μ F 18 V
1 μ F 6 V
2 μ F 3 - 12 V
4 μ F 12 V
5 μ F 30 V
20 μ F 3 V
25 μ F 6 - 15 - 30 V
50 μ F 6 - 15 V
100 μ F 35 V f 0,70
10 μ F 35 V f 0,70
50 μ F 35 V f 0,70
- Deze kosten f 0,35 per stuk

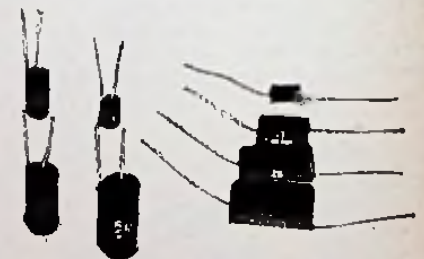


- Siemens M.K.H.-condensatoren, voor crossoverfilter enz.
- 6,8 μ F 160 V f 1,25
- 10 μ F 160 V f 1,50



- Laagvolt elco's
- 500 μ F 25/30 V f 1,25
- 500 μ F 70/80 V f 1,95
- 1000 μ F 35/40 V f 1,95
- 1000 μ F 70/80 V f 2,25
- 2000 μ F 50/60 V f 3,75
- 2500 μ F 25/30 V f 2,75
- 2500 μ F 35/40 V f 3,10
- 2500 μ F 50/60 V f 4,75
- 3000 μ F 50/60 V f 5,10
- 5000 μ F 25/30 V f 4,50
- 5000 μ F 35/40 V f 5,25

- Div. ker. trimmers per stuk f 0,30 in de volgende waarden:
- 0 - 3 pF 1,5 - 4 pF
0 - 4 pF 2 - 5 pF
0 - 9 pF 3 - 6 pF
0 - 10 pF 3 - 15 pF
0 - 20 pF 8 - 30 pF



- EXTRA Speciale Aanbieding ITT. Tantaalcondensatoren. Type TAZ en TAE.
- Type TAE. printuitvoering in de volgende waarden:
- 6 V - 47 μ F
10 V - 100 μ F
15 V - 68 μ F
20 V - 20 μ F
35 V - 0,1 - 0,47 - 2,2 - 3,3 - 4,7 - 6,8 - 15 - 22 - 33 - 47 μ F

Extra speciale aanbieding: tantaal condensatoren, in div. waarden per stuk . f 0,45

Alles klein, model, parelmodel in 3 V uitvoering 40 - 50 - 100 μ F

in 6 V uitvoering 10 - 20 - 22 - 33 - 47 μ F

in 10 V uitvoering 4,7 - 5 - 10 - 33 μ F

in 16 V uitvoering 22 μ F

in 20 V uitvoering 4,7 - 7 μ F

in 25 V uitvoering 1 - 2 - 4,7 μ F

in 35 V uitvoering 4 - 4,7 μ F

- Metaal papier condensatoren
- 2 μ F 220 V AC f 2,-
- 2,5 μ F 220 V AC f 2,-
- 3 μ F 220 V AC f 2,-
- 4,5 + 0,5 μ F 300 V AC f 3,-
- 6,3 μ F 380 V AC f 3,50
- 10 μ F 250 V AC f 6,50
- 30 μ F 250 V AC f 12,50

- type TAZ. met draadaansluiting beide zijden.
- 6 V - 47 μ F
10 V - 0,1 - 4,7 - 33 - 68 - 100 μ F
15 V - 2,2 - 3,3 - 15 - 22 - 33 - 47 - 68 μ F
20 V - 1 - 2,2 - 15 - 33 - 47 - 100 μ F

„TWENTHE”

N.V.

GROENEWEGJE 14,
TELEF.: 070 11 20 22
DEN HAAG
GIRO: 201 309
TELEX: 32358

35 V - 0,22 - 0,33 - 1 - 2,2 - 4,7 - 10 - 15 -
22 - 33 - 47 μ F.

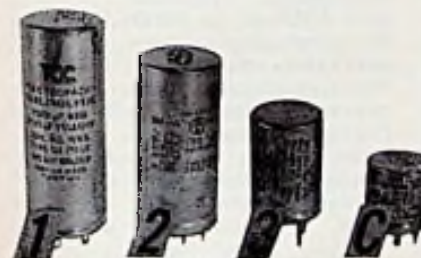
Al deze tantaal-condensatoren kosten
slechts f 0,65 per stuk.



EXTRA SPECIAAL Hoogvoltelco's

2 x 100 μ F 350/385 V à p. stuk f 1,25
per 10 stuks f 9,50
per 50 stuks f 42,50

TV-elco (valvo), 200 + 100 +
50 + 25 μ F = 325/350 V . . . f 2,95



Diverse elco's

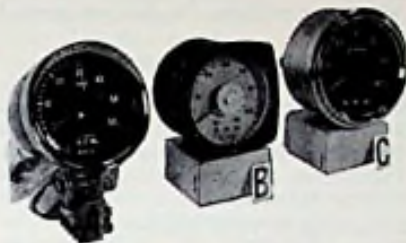
model 1. 100 + 200 μ F, 350 V f 1,50
model 2. TV-elco, 25 + 50 +
100 + 100 μ F, 350/385 V . . . f 1,95
model 3. 32 + 32 + 16 μ F,
275 V f 0,75
model C. 16 + 8 μ F, 350/385 V f 0,75



Flitselco's

No. A. 850 + 100 μ F, 360/385
V. Afm. 35 mm Ø,
70 mm lang f 3,50
No. B. 300 μ F, 500 V, 35 mm
Ø, 55 mm lang f 4,50

Ker. condensatoren van 0,5 pF
tot 47 kpF, per stuk f 0,20



TOERENTALMETERS

Model A. Sprint opbouw . . . f 49,50
6000 of 8000 toeren met ver-
lichting.

Model B. TERA0-inbouwme-
ter, 6000 of 8000 toeren, 1 mA,
270 graden, rond 75 mm . . . f 39,50

Model C. RALLY-inbouwme-
ter, 6000 of 8000 toeren, 1 mA,
270 graden, inbouw, 85 mm
rond f 39,50



Universeelmeters

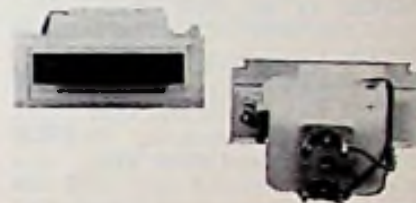
1. Jemco - US105 - 50 k Ω p/V f 99,50
idem - US101 - 20 k Ω p/V . f 79,50
2. HIOKI F75J - 10 k Ω p/V
met signaalinjector . . . f 76,—
idem F75A - 30 k Ω p/V . . . f 67,50
3. Yamato - Y3 - 2 k Ω p/V . . . f 22,—



Model 7. MR 52p, afm.: 50 x
50 mm, 0-1 mA f 17,50
Model 8. KM 48, 0-50 μ A, afm.
48 x 41 mm f 24,50
Model 9. KM 15, 43 x 43 mm,
0-1 mA f 15,—
of 0-100 μ A f 20,—



Universeel-
meter,
model 100,
20 k Ω per V/DC
f 45,—



Indicatiemeter 0 - 100 μ A, met
verlichting 6 V, frontafmeting
35 x 14 mm (Duits fabrikaat).
Speciale prijs f 6,95



Universeelmeter PL436, 20 k Ω
p/v-DC, 8 k Ω AC, 16 meetbe-
reiken f 59,50

Glaszekeringen, 5 x 20 mm,
alle waarden van 20 mA tot
9 A, per stuk f 0,20

MAANDAGS GESLOTEN

Model 4. KR 38, 1 mA, afm.:
45 x 45 mm f 15,—
Model 6. KR 28, afm.: 35 x
32 mm, 0-1 mA f 13,—
of 0-100 μ A f 17,50

„t ELECTRONICAHUIS”

2e Hugo de Grootstraat 11
Postgiro no. 589378

Tel. 0 20 - 12 27 83

AMSTERDAM-W.

de meest gesorteerde antennezaak van Nederland

Te bereiken met tramlijnen 3, 10, 14, 21

Sonim antennes betere kwaliteit en toch voor lage prijzen. De fabriek geeft 5 JAAR GARANTIE, en ze worden door ons goed verpakt aan U verzonden.

| | |
|---|---------|
| SONIM 3 el. Lopik kan. 4 ge- eloxeerd zware aansluitdoos | f 19,50 |
| SONIM 3 el. Lopik kan. 4 ge- eloxeerd versterkt extra zwa- re aansluitdoos storm besten- dig | f 24,50 |
| SONIM 15 el. UHF breed- band kan. 21-60 | f 19,50 |
| SONIM 15 el. UHF smal- band kan. 21-37 | f 19,50 |
| SONIM 3 el. kan. 2 voor Bel- gië en Oldenburg | f 32,50 |
| SONIM 4 el. kan. 2 voor Bel- gië en Oldenburg | f 37,50 |
| SONIM FM dipool 87-108 MHz met mastklem | f 7,50 |
| SONIM FM 4 el. 87-100 MHz voor optimale stereo-ont- vangst | f 24,50 |
| SONIM 7 el. super FM | f 43,50 |
| SONIM 8 el. met H reflector | f 47,50 |
| SONIM 10 el. Brussel-Langen- berg, kan. 8-9-10 met X re- flector | f 26,50 |
| SONIM combi 2 el. kan. 4 10 el. UHF compleet met filter | f 39,50 |
| SONIM combi 3 el. kan. 4 met hoekreflector voor UHF zeer grote versterking comple- teet met filter | f 49,50 |
| SONIM combi voor band 3 met UHF band 4/5 met filter | f 32,50 |
| SONIM raster voor UHF kan. 21-60 versterking 15 dB de antenne voor lange afstand ontvangst | f 17,50 |
| Super rasterantenne zeer sterke uitvoering met geheel duraluminium raster dus ge- garandeerd corrosievrij | f 29,50 |
| SONIM breedband Duitsland- antenne, kan. 21-60, 84 el. 16 - 18 dB v.a.v. 28 dB. De an- tenne met ongekende resul- taten | f 49,50 |
| Kamerantennes | |
| Sprieten op voet voor VHF | f 12,50 |
| Gecomb. UHF + VHF, 2 ka- bels | f 17,50 |
| ANTENNEMATERIALEN | |
| Lintkabel 240 Ω per meter | f 0,20 |
| Schuimkabel verzilverd 1e kwaliteit 240 Ω p. m. | f 0,45 |
| Coaxkabel, 60 Ω, per meter | f 0,50 |
| Coaxkabel, 60 Ω, 1 mm | f 0,75 |
| Coaxkabel, 60 Ω, verzilverd | f 1,— |
| Tuidraad staal met plastic per meter | f 0,20 |
| Afspanners voor lint of ande- | |

| | |
|---|---------|
| re kabels mast, hout of muur per stuk | f 0,55 |
| 2-voudig | f 1,— |
| 3-voudig | f 1,50 |
| Tuikransen 3-voudig | f 1,— |
| Tuikransen 4-voudig | f 1,25 |
| Tuidraadspanners | f 1,75 |
| Muurbeugels voor masten tot 39 mm, per stel | f 4,50 |
| Extra zware muurbeugels per stel | f 13,50 |
| Wisselfilters 240 Ω in en uit om VHF- en UHF-antenne over één kabel te voeren bo- ven- en onderfilter samen | f 12,50 |
| Schoorsteenbeugels met staalkabel 3/4 meter, per stel | f 12,50 |
| 5 meter, per stel | f 13,50 |
| ANTENNEVERSTERKERS | |
| Nieuw. Speciale Versterker voor kan. 35 - 46 - 48. Ieder kanaal gepekt 26-30 dB, 6 transistoren. Compleet met voeding | f 175,— |
| ASTRO breedband, kan. 2-60, voor eventueel 2 toestellen, compleet met voeding, 2 tran- sistoren | f 87,50 |
| STOLLE UHF breedband- versterker, verst. 22 dB, com- pleet met voeding, nieuwste type | f 87,50 |
| Schuifmasten, in delen van 3 meter, compleet met tui- kranen | |
| 9 meter lang | f 65,— |
| 12 meter lang | f 85,— |
| 15 meter lang | f 105,— |
| Stapelmasten, passen in el- kaar, kunnen niet draaien | |
| 1,5 meter lang | f 5,50 |
| 2 meter lang | f 6,50 |
| Zware mastvoet | f 7,50 |
| Stolle automatische antenne- rotor, compleet met bedie- ningskastje, 220 V in - 24 V uit | f 155,— |
| 5-aderig kabel voor deze ro- tor, per meter | f 0,90 |
| Philips breedbandversterker, 20 dB, kan 2 - 60, 3 transisto- ren, binnenmontage, aansluit- ting voor 2 TV's mogelijk | f 85,— |
| Laagspanning Cel SII: 40 V, 1 amp., per stuk | f 0,50 |
| 10 stuks voor | f 4,50 |
| HiFi Stereo-Mono Hoofdtele- foon, ieder kanaal regelbaar, freq. 20 - 20 000 Hz | f 39,50 |
| Babyfoon, per set compleet met kabel | f 24,50 |

Speciale antennefilters

| | |
|---|---------|
| Universeelfilter in 240 of 75 Ω, band I-III + UHF, uit 75 Ω, met toe- stelfilter, compleet | f 17,50 |
| Mastfilter, band I-II-III, UHF, met spannings- doorlaat voor ant.-ver- sterker | f 28,50 |
| Speciaal toestelfilter, 60 Ω, VHF + UHF + FM | f 14,50 |
| Toestelfilter 240 op 60 Ω | f 6,50 |
| Toestel-wisselfilter UHF - VHF 240 of 60 Ω | f 6,50 |
| Toestelfilter voor centraal- antennesysteem | f 6,50 |
| Radiofilter voor centraal- antenne LMK + FM | f 11,50 |
| Toestelfilter, speciaal voor UHF 60 op 240 Ω | f 7,50 |
| Wandcontactdoos voor coaxkabel, enkel | f 3,50 |
| Wandcontactdoos voor coaxkabel, dubbel | f 6,50 |
| Coaxplug, passend op Fuba/Siemens | f 1,95 |
| Coaxkabelverbinder | f 1,25 |
| Verdeeldoos voor coax- kabel | f 6,75 |

Radio- en TV-buizen van be-
kend merk met hoge korting.

| | |
|---|---------|
| 2 meter antenne 11 el., verst 13 dB v.a.v. 28 dB | f 52,50 |
| Toestel sperfilter voor UHF of VHF, 10 - 30 dB | f 16,50 |
| Hirschmann automati- sche autoantenne, 12 V met schakelaar en in- bouwpakket + beschrij- ving | f 75,— |

Postorders beneden f 10,— kunnen in
verband met de gestegen kosten
NIET worden uitgevoerd. Alle zen-
dingen worden uitsluitend verzonden
onder rembours of bij vooruitbeta-
ling per giro.

**DE ZAAK IS GEOPEND
VAN 9 TOT 6 UUR!
MAANDAGS GESLOTEN!**

EGEL ELECTRONICS-AMSTERDAM

Hartenstraat 27, bij de Dam

Tel. 22 34 84 (020) Giro 655339

| | | | | | |
|---|----------|---|----------|---|---------|
| Voor de HI-FI-specialisten: Stereo koptelefoons. Div. merken, w.o. PIONEER, AKAI, E.N., ROELOFS, enz. Prijzen v.a. f 25,— tot en met | f 160,— | Transistor voedingstrafo. Prim. 125 - 220 V, sec. 60 V, ± 1 A | f 5,50 | afm. 9,5 × 7 × 8 cm | f 22,50 |
| Sinclair bouwpakketten: De Sinclair Z50. 40 W silicium-eindversterker | f 49,50 | TV-MATERIAAL TV-hoogspanning-units voor diverse TV-ontvangers, met aansluitschema, vanaf | f 29,75 | Het werkpaardje onder de transistoren 2N3053 | f 6,50 |
| De Sinclair Z30. 15 - 20 W silicium-eindversterker | f 39,25 | H.S.-kabel met voet voor Dy87 - Dy802, vanaf | f 2,75 | De wereldbekende Weller automatische laagspannings solderbout met trafo | f 125,— |
| SINCLAIR active filter unit | f 58,25 | Universale afbuig-unit AS110, 110 graden. Voor zeer veel TV-toestellen te gebruiken | f 17,50 | MOTOREN AEG veldplaten batterij motor, compl. met versterker | f 22,50 |
| SINCLAIR STEREO SIXTY Silicium-voorversterker voor de Z50 - Z30-eindversterkers | f 89,— | H.S.-kabel met voet voor diverse kleuren-TV, vanaf | f 12,50 | Miniaturmotor met vertraging 2 omw./min., 6 V DC | f 17,50 |
| Voedingen voor bovenstaande versterkers: PZ5, 30 V, 1,5 A, niet gestab. | f 39,50 | Speciale aanbieding: Verder hebben wij voor TV-antennes en FM-antennes afspanmateriaal in voorraad. | | Elektromotor „VASSAL”, 110-220 V, 100 W, 3200 toeren, links- en rechtsomdraaiend, met cond. | f 25,— |
| PZ6, 35 V, 1,5 A, wel gestab. | f 69,50 | RELAIS Telefoon stappenrelais. Vanaf f 7,50 tot | f 9,50 | SIEMENS MOTOREN: TDM 36 A, 3 V DC 1 : 15 | f 15,— |
| PZ8 45 V, 2,5 A gestab. geheel compleet | f 122,50 | Siemens-kamrelais, diverse waarden, vanaf | f 5,— | TDM 37 A, 4 V DC, 1 : 15 | f 17,50 |
| Sinclair systeem 2000 35 W silicium stereoversterker, zeer moderne vormgeving. Een apparaat van topklasse voor | f 299,— | Houders voor Siemens-kamrelais | f 2,50 | DISLER-modelbouwmotoren, 1,5 - 4 V DC | f 2,25 |
| Voor de gastronoom van de HiFi-kunst. Het nieuwste van het nieuwste. | | Elektriciteits-tussenmeter voor kamerbewoners e.d., 5 - 10 A | f 10,50 | Dunker-motor, 220 V, 50 per., afm. 4,5 × 4,5 × 6,5 cm met condensator | f 7,50 |
| SINCLAIR systeem 3000. Vermogen 2 × 17 watt R.M.S. Vervorming kleiner dan 0,04 %. Frequentiebereik 25 - 35.000 Hz. Zeer mederne vormgeving. Aansluiting voor koptelefoon, in- en uitschakelbaar ruisfilter. Dit alles voor slechts | f 399,— | Klein model, 10 - 20 A | f 17,50 | HOLZER programmeer-unit met 220 V synchroommotor met zeer veel schakelmogelijkheden | f 9,75 |
| SHARP stereo transistor versterker STM31, 2 × 20 W. Vervorming minder dan 0,08 %. Freq. bereik 20 - 100 000 Hz. Zeer moderne vormgeving, een apparaat voor verwendende oren, van f 498,— voor | f 399,— | 3-fase tussenmeter, 10 - 20 A, vanaf | f 35,— | Draad en kabel (per meter) | |
| ROYAL-cassetterecorder met ingeb. AM-FM radio voor lichtnet en batterij, geheel compleet. Een app. van topklasse | f 255,— | Elco's: 2500 µF, 35 - 40 V | f 4,25 | Kabel, 5-aderig afgeschermd, speciaal voor antennerotor | f 1,25 |
| Weer ontvangen. SWOB transistor-radio, 4 bereiken w.o. Politie, Wegenwacht, Taxi enz. 175 - 145 MHz Luchtvaartband 145 - 108 MHz, FM band 108 - 88 MHz en MG. Voor batterij en lichtnet. Voor de prijs van | f 134,— | 1000 µF, 100 - 110 V | f 3,75 | Kabel, soepel, afgeschermd, zwart 3 × 0,75 mm ² | f 2,50 |
| Transistor pick-up voorversterker voor dyn. pick-up, R _i 47 kΩ, max. 2 mV | f 19,75 | Philips-elco, 2 × 50 µF, 450 - 500 V | f 4,25 | Kabel, 19-aderig, 19 × 0,75 mm ² , afgesch., grijs, soepel | f 3,50 |
| Grundig transistor-bandrecorder voor versterker, 1 × BCY51 1 × BFY39 1 × BF108 | f 7,50 | 90 000 µF, 9 - 11 V, Dominit | f 13,— | Kabel, 6-aderig, soepel, grijs 6 × 0,4 mm ² | f 0,85 |
| Voor de cassettereorder. Compact cassette van zeer bekende Amerikaanse bandrecorderfabriek, dus topkwaliteit. C80 f 4,95, C80 f 6,50, C120 f 7,95 | | Tantalum-elco, 6 µF, 10 V | f 0,85 | Modelbouwersdraad, 8-aderig, zeer dun, waarvan 1 afgeschermd | f 0,25 |
| Batterijvervanger 6 - 9 V omschakelbaar, 400 mA | f 24,75 | DIVERSEN: Philips-instrumentknoppen, klemmodel, div. soorten, vanaf | f 4,25 | OPLAADBARE MONOCEL Nikkel-cadmium-accumulator. Gasdicht, leakproof, voor bandrecorder, fotofitser enz. Klemspanning 1,25 V, capaciteit 2,5 A, ontladstroom 250 mA, laadstroom 250 mA, afm. 33,5 × 61 mm. Omhulsel ziet er vies uit. Per stuk | f 3,— |
| Revox A77 Stereobandrecorder met kleine kastbeschadigingen vanaf | f 1225,— | Philips lichtspotmeter, 1,8 µA inw. weerstand ± 1000 Ω met shunt kast 0 - 3 - 12 - 30 - 60 - 120 - 300 - 600 - 1200 µA | f 125,— | Per 10 stuks | f 27,— |
| Voedingsunit in metalen kastje, 6 en 12 V, ± 1 A gelijk, 75 V wissel | f 9,75 | Bovenstaande meters worden niet toegezonden. Philips meters met afwijkende schalen, 1000 µA 12×12cm, met spiegelschaal | f 12,50 | Laadapparaat, 110 - 220 V, voor bovenstaande cellen, met kastbeschadigingen | f 5,— |
| | | zonder spiegelschaal | f 10,50 | Deze monocellen kunnen alleen telefonisch worden besteld. | |
| | | Philips Reed relais, 3 × maak 470 Ω, 6 V. Zeer hoge schakelsnelheid | f 5,75 | Ferrietmateriaal: Philips-potkern, compleet, 2,5 cm Ø, hoog 1,5 cm | f 2,50 |
| | | ANITA telmachine. Met 12 nixi telbuisjes en met zeer veel mogelijkheden | f 1350,— | Ferriet HF-kralen | f 0,40 |
| | | TUCHEL-pluggen, compleet (kabel en chassisdeel), 13 polig, compl. | f 4,75 | TELEFOONMATERIAAL: Telefoonklesschijven, diverse modellen, vanaf | f 1,50 |
| | | 16 polig, compl. per stuk | f 2,75 | Extra telefoonbel, groot model, kleur zwart | f 5,50 |
| | | 16 polig, compl. per 10 stuks | f 22,50 | klein model, kleur wit | f 4,75 |
| | | Leger prisma vloeistofkompas MKII, met luchtbel (moet worden bijgevoerd) | f 17,50 | Telefoonelementen, hoor- of spreekcapsels, per stuk | f 1,75 |
| | | R.A.F.-vliegeniers-zakkompas, plat model | f 4,50 | PTT. Telefoonhoorn geheel compl. met aansluitsnoer. Per stuk | f 4,50 |
| | | Zelftappende kruiskopschroeven, Ø 2 mm, lang 10 mm, per 100 stuks | f 0,75 | Per 10 stuks | f 35,— |
| | | per 10 000 stuks | f 20,— | Maandag de gehele dag gesloten. Postorders onder rembours. Verzendingen uitsluitend boven de | f 15,— |
| | | Mu-metalen kastjes, zeer goede kwaliteit, afm. 5 × 5 × 6 cm | f 12,50 | | |

Prijzen voorraad typen halfgeleiders per 12 januari 1971 (deze prijzen kunnen gedeeltelijk zijn gewijzigd, aangezien op voornoemde datum nog niet alle importprijzen bekend waren).

Attentie: Al onze na 1 januari 1971 uit te geven prijslijsten en advertenties zullen **EXCLUSIEF 14% BTW ZIJN**

SILICIUMTRANSISTOREN

| | | | | | | | | | |
|------------|---------|-----------|---------|--------|--------|----------|---------|--------------|---------|
| 2C415 | f 7,44 | 2N3904 | f 2,80 | BC182B | f 0,88 | C407 | f 1,43 | 40408 | f 5,20 |
| 2N706 | f 1,25 | 2N3906 | f 2,80 | BC183B | f 0,88 | MD7001 | f 9,— | 40409 | f 5,55 |
| 2N708 | f 1,23 | 2N4347 | f 14,35 | BC184B | f 1,01 | MD7011 | f 9,— | 40410 | f 6,35 |
| 2N914 | f 1,25 | 2N4905 | f 17,— | BC184C | f 1,07 | MJE340 | f 5,62 | 40411 | f 20,65 |
| 2N1813 | f 1,76 | 2N4914 | f 11,90 | BC212B | f 1,25 | MJE370 | f 5,40 | 40594 | f 10,70 |
| 2N1711 | f 1,76 | 2N5034 | f 6,05 | BC213B | f 1,07 | MJE371 | f 5,85 | 40595 | f 10,70 |
| 2N1893 | f 1,80 | 2N5036 | f 6,45 | BC214B | f 1,24 | MPS A-12 | f 4,05 | | |
| 2N2102 | f 2,31 | 2N5245 | f 3,50 | BD107B | f 9,45 | TIP29 | f 5,— | FET's | |
| 2N2219A | f 1,89 | 2N5320 | f 8,— | BD115 | f 4,28 | TIP29A | f 5,40 | 2N3819 | f 2,30 |
| 2N2222A | f 1,73 | 2N5322 | f 9,15 | BD124 | f 5,66 | TIP30 | f 5,50 | 2N3820 | f 3,84 |
| 2N2904A | f 1,98 | 2N5323 | f 6,45 | BF118 | f 5,49 | TIP30A | f 6,10 | 2N3823 | f 10,40 |
| 2N2905A | f 1,98 | BC107B | f 1,27 | BF123 | f 2,48 | TIP31 | f 5,80 | 2N4857 | f 13,60 |
| 2N2907A | f 1,87 | BC108B | f 1,33 | BF125 | f 2,48 | TIP32 | f 7,40 | 2N5245 | f 3,50 |
| 2N3011 | f 1,23 | BC109C | f 1,33 | BF127 | f 2,34 | TIP33A | f 9,— | 3N128 | f 7,05 |
| 2N3012 | f 2,04 | BC121 | f 2,24 | BF152 | f 2,05 | TIP34A | f 18,— | 3N140 | f 7,85 |
| 2N3053 | f 3,30 | BC135 | f 1,66 | BF165 | f 2,20 | TIP35A | f 24,60 | 3N141 | f 7,50 |
| 2N3054 | f 5,30 | BC136/137 | f 3,96 | BF166 | f 2,75 | TIP36A | f 46,— | 40673 | f 10,— |
| 2N3055 | | 2BC138 | f 4,96 | BF167 | f 2,42 | TIS62 | f 1,75 | BF245B | f 2,40 |
| USA f 6,50 | | BC147B | f 1,22 | BF194 | f 1,48 | TIS97 | f 1,73 | BF247B | f 3,— |
| 2N3375 | f 35,21 | BC148B | f 1,17 | BF195 | f 1,48 | 40233 | f 3,10 | TA7153 | f 15,35 |
| 2N3553 | f 13,26 | BC149C | f 1,33 | BF224 | f 1,17 | 40316 | f 4,50 | TAA320 | f 3,05 |
| 2N3632 | f 45,90 | BC154 | f 1,98 | BF259 | f 4,50 | 40317 | f 3,80 | TIS34 | f 2,36 |
| 2N3702 | f 1,21 | BC159B | f 1,33 | BF298 | f 2,70 | 40319 | f 5,60 | UJT's | |
| 2N3704 | f 1,05 | BC170B | f 0,80 | BF357 | f 4,30 | 40360 | f 4,35 | 2N2646 | f 4,59 |
| 2N3707 | f 1,14 | BC171B | f 0,90 | BFX41 | f 4,21 | 40361 | f 4,90 | 2N2647 | f 14,85 |
| 2N3708 | f 1,— | BC177 | f 1,68 | BFY56A | f 2,53 | 40362 | f 5,95 | D13T1 | f 4,72 |
| 2N3711 | f 1,07 | BC178B | f 1,58 | BFY64 | f 1,85 | 40363 | f 8,75 | TIS43 | f 3,60 |
| 2N3713 | f 15,70 | BC179B | f 1,68 | BFY72 | f 2,49 | 40406 | f 5,65 | Tunneldioden | |
| 2N3789 | f 23,50 | BC181A | f 1,04 | BFY90 | f 11,— | 40407 | f 3,90 | TD716 | f 4,27 |
| 2N3866 | f 11,07 | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------|----------|----------|----------|--------|---------|
| Lineaire IC's | CA3059 | f 23,50 | MC1439G | f 9,67 | SAJ110 | f 24,10 | SN72710N | f 4,40 | SN72741L | f 8,74 | |
| CA3000 | f 18,25 | CA3062 | f 15,55 | MC1460G | f 15,25 | SN72702N | f 4,63 | SN72710L | f 4,84 | TAA262 | f 5,95 |
| CA3012 | f 8,75 | PA230 | f 13,50 | MC1461G | f 23,— | SN72702L | f 5,09 | SN72711N | f 4,52 | TAA293 | f 6,07 |
| CA3018 | f 7,85 | MC1124P | f 15,— | LM703L | f 3,82 | SN72709N | f 4,40 | SN72711L | f 4,97 | TAA310 | f 6,30 |
| CA3020 | f 12,40 | MC1429G | f 14,75 | RC703T | f 4,50 | SN72709L | f 4,84 | SN72741N | f 8,31 | TAA710 | f 10,80 |
| CA3028 | f 7,— | MC1430P | f 15,— | uA709C | f 6,70 | SN72709DN | f 10,39 | SN72741P | f 7,64 | TAB101 | f 9,— |
| CA3046 | f 7,85 | MC1453P | f 27,— | uA723C | f 8,91 | | | | | | |

Een dezer dagen

is de in onze januari-advertentie reeds aangekondigde gratis beknopte prijslijst uitgekomen; hierin zijn nog meer recente prijzen opgenomen van diverse door ons aangeboden artikelen. Heeft U deze prijslijst niet aangevraagd, vult U dan nu alsnog de in de januari-advertentie opgenomen kaart in (abonnees op onze uitgave Technische documentatie 1970 en/of 1971 ontvangen deze lijst automatisch).

U treft hierin aan:

- * prijzen germanium en silicium halfgeleiders
- * prijzen lineaire geïntegreerde schakelingen
- * prijzen digitale geïntegreerde schakelingen
- * prijzen TTL IC's (weer verlaagd
- * prijzen instelpotmeters, stereo en mono potmeters, weerstanden, enz.
- * prijzen condensatoren en elco's
- * prijzen onderdelenpakketten
- * nieuwe produkten.

Met ingang van 1-1-1971 zijn de door ons afgegeven prijsnoteringen en offertes exclusief 14 % BTW. Alle vakliteratuur is incl. 4 % BTW. Postorders en correspondentie dienen uitsluitend te worden gericht aan:

N.V. Technische Handelmaatschappij
Van Dam Elektronica
afdeling: verkoop
Postbus 3149
Rotterdam-noord

Hoofdkantoor: Snellemanstraat 10, Rotterdam.
Tel.: 010 - 24 55 16.

Verkoop: Snellemanstraat 11, Postbus 3149, Rotterdam-noord. Tel.: 010 - 24-08 12 - 24 34 97, Postgirorekening: 295550. Bankrelatie: AMRO-bank, Middellandstraat, Rotterdam.

Verkooppunt Amsterdam: Blasiusstraat 14 - 16,
tel.: 020 - 94 72 18.

n.v. technische handelmaatschappij

VAN DAM
ELEKTRONICA

WIJ ZIJN 's MAANDAGS DE GEHELE DAG GESLOTEN, VERDER DAGELIJKS VAN 9 UUR TOT 18 UUR GEOPEND

Kwarts Kristallen

FREQ-KC

van 3640 kHz tot 8625 kHz. f 2,50 per stuk



| | |
|--|---------|
| Löwe Trafo pr. 220 V, sec. 0,45 - 50 V, 2 A | f 17,50 |
| Houders voor kristallen | f 0,50 |
| LÖWE TRAF0 prim. 220 V, sec. 35 - 40 V, 1 A | f 13,— |
| idem, sec. 35-40 V, 2 A | f 16,50 |
| LÖWE TRAF0 prim. 220 V, sec. 24 V - 3 A; 30 V - 3 A; 54 V - 3 A | f 27,50 |
| LÖWE TRAF0, prim. 220 V; sec. 250 V - 100 mA; 6,3 V - 3 A; 6,3 V - 1 A | f 14,— |
| TRAF0, prim. 220 V - sec. 12 V, 10 A | f 20,— |
| TRAF0 prim. 220 V - sec. 6-8-10-12-16-18-24-30 V, 2 A | f 13,— |
| Trafo, prim. 220 V, gescheiden wikkelingen, per wikkeling 1,5 A, 4 x 24 V | f 27,50 |
| Trafo 220 pr., sec. 0 - 9 - 18 - 24 V, 200 mA, afm. 4 1/2 x 4 x 3 1/2 | f 5,— |
| Löwe TRAF0, prim. 220 V, sec. 6 - 8 - 10 - 12 - 14 - 16 - 18 - 24 V, 5 A | f 22,50 |
| CELTRAF0 - 220 V - sec. - 6,3 V - 3 A - 300 V - met aftakking op 250 V 100 mA | f 13,50 |
| CELTRAF0 - 220 V - sec. - 6,3 V - 3 A - 300 V - met aftakking op 250 V 150 mA | f 16,50 |
| AEG motortje v. 12 tot 24 V wisselstr., 300 mA, 57,5 bij 46 mm | f 5,— |
| BLOKCONDENSATOREN | |
| 1 µF 500 V | f 1,— |
| 1 µF 750 V | f 1,50 |
| Micro swits 1 x OM, p. st. 10 st. voor | f 5,— |
| 5 meter afgeschermd snoer met steekplug + contra, mono | f 3,— |
| Relais 5600 Ω, 30 - 48 V, 4 x wissel | f 4,50 |
| 3 banden kortegolf speelblok van 13 tot 200 m, 5 druktoetsen, prijs | f 3,50 |
| Idem met draaischakelaar | f 4,50 |
| SPECIALE STEREO-VOEDING 220 V prim., sec. 1 x 6,3 V, 3 A - 1 x 6,3 V, 3 A - 1 x 250 V, 150 mA - 1 x 250 V, 150 mA | f 27,50 |
| HF, dubbel ringkern, afm. 15 x 13 x 7 mm | f 0,25 |
| CEL B30C, 2 A | f 4,50 |
| CEL E30C, 500 mA | f 0,50 |
| 10 stuks voor | f 4,— |
| Siemens elco 300 µF, 30 V | f 0,50 |
| Siemens elco, 1000 µF, 20 V | f 1,50 |
| Elco, 2 x 250 µF 50 V, afm. hoog 50 mm, diameter 25 mm | f 0,50 |

| | |
|--|--------|
| Ferrietstaaf met spoelen, 20 cm x 1 cm | f 1,50 |
| Brugcel B30C 1 1/2 A | f 2,— |
| Brugcel B24, 60 A | f 50,— |
| Luidsprekerstof speciale aanbieding: 120 x 100 cm, zilvergrijs | f 4,50 |
| 120 x 100 cm goudbruin/zilver | f 4,50 |
| Painton 12-polige plug met chassisdeel | f 5,— |
| Plaatje Perspex 13 x 21 cm | f 0,50 |
| Plaatje Pertinax, 12 x 12, 5 mm dik | f 0,30 |
| Strippen Novotex, 126 cm, 5,4 cm | f 1,— |
| Lijnversterker met 2 x UL4, 220 V, te gebruiken v. telefoonversterker op bandrecorder of tuner | f 15,— |
| Siemens Vlakcel | |
| E250C180 | f 0,50 |
| E250C300 | f 0,75 |
| Siliciumbrugcellen | |
| B250C100 | f 2,50 |
| B300C200 | f 3,— |
| B350C500 | f 4,— |
| B500C500 | f 5,— |
| B40C1000 | f 2,50 |
| B40C1500 | f 3,— |
| B40C2000 | f 3,50 |
| B80C2000 | f 3,75 |
| Gepol. Siemens relais, type TBV3000/1 | f 3,50 |
| Telrelais 24 V, vijf cijfers | f 2,75 |
| Rond wit snoer, 4 x 0,4 mm per meter | f 0,45 |
| Wismagneet Graetz | f 1,50 |
| Graetz opname-weergavekopje | f 3,50 |
| MF-trafo, 455 kHz voor transistor à | f 1,— |
| 8-aderig getwist snoer, waarvan één afgeschermd, p. meter | f 0,40 |
| 16-polige plug en contra, lang 85 mm, br. 18 mm, per stel | f 2,50 |
| Draaicondensator, 2 x 500 cm, met fijnregeling | f 3,50 |
| Printplaat, 27 x 45 cm | f 3,50 |
| Epoxie-printplaat, 14 x 26 cm | f 3,75 |
| Zendcondensator, 150 pF, in metalen kast | f 7,50 |
| Projectiebuis, 24 V, 200 W | f 2,— |
| Capaciteldiode | f 0,95 |
| Neonbuisje, 70 V | f 0,60 |
| Octalplug | f 0,50 |
| Reed relais 470 Ω, van 6 tot 24 V, 3 x maak | f 3,50 |
| Relais 24 V, 2 x maak, 5 A contacten | f 2,— |
| Relais, klein formaat, 1 x wissel, dubbele verzilverde contacten, 2 A belastbaar, 1500 | |

| | |
|--|--------|
| en 3000 Ω | f 0,25 |
| per stuk | f 1,75 |
| 10 stuks | f 15,— |
| 100 stuks | f 15,— |
| 100 stuks 10 % korting. | |
| Stappen relais, 6 x 18 stappen | f 7,50 |
| Dump sprrietantenne, 120 cm, in 5 delen, flexibel onderstuk | f 1,— |
| Huistelefoon toestellen met inductor, per stuk | f 25,— |
| Telefoonhoorn | f 5,— |
| Micr. kapsel | f 0,75 |
| Tel. kapsel | f 0,85 |
| kW.urenmeter, 3 fasen | f 15,— |
| Steekplug, mono, met 2 meter afgeschermd snoer | f 0,75 |
| Elek. tussenverbruiksmeter, 220 V, 5 A, op nulstand | f 7,50 |
| Tel.kiesschijf | f 1,50 |
| Spiraalsnoer v. tel. | f 2,50 |
| Tel.bel | f 5,— |
| Miniatuurrelais, type SZC123, met 2 spoelen | f 6,50 |
| 5,3 V 290 Ω | 1 x OM |
| 8,7 V 400 Ω | |
| Computer-set met 2 x ECC82 | f 1,50 |
| Scotch tape, 4800 feet, kwaliteit | f 25,— |
| Nylondoek voor Luidspr. boxen antr. streep, grijze streep, bruine streep, beige streep, wit gemêleerd, antr. gemêleerd, antr. met zilver blokje, 130 cm bij 100 cm | f 10,— |
| 65 cm bij 100 cm | f 5,— |
| Motor, 110 V, 35 watt, links en rechts draaiend, nieuw | f 2,— |
| Schuifschakelaar, 2 x wissel v. print | f 0,45 |
| Schuifschakelaar, 6 x maak | f 0,45 |
| TV-elko, merk TCC, 325 V, 200 µF, 50 µF of 25 µF | f 2,25 |
| Banaan steker, met zij contra 10 stuks | f 1,— |



TL-verlichting voor 6 V accu, met aansluiting voor scheerapparaat 8 W f 30,—

DE MINIMUM-PORTO-KOSTEN BEDRAGEN f 2,25

RADIO „STER”

HERDERINNESTRAAT 2a DEN HAAG
KENGETAL 070 TELEFOON 63.01.57

Giro 19.97.28.4

D. LEEUWERINK Betaling per giro 1417 Algemene Bank Ned. N.V., Den Haag t.n.v. D. Leeuwerink, no. 513644318

RADIO LENSSEN

BILDERDIJKSTRAAT 84-86
AMSTERDAM-W
TELEFOON 16 41 48
POSTGIRO 643 591

I.EVERINGSVOORWAARDEN

Zendingen ALLEEN onder rembours of vooruitbetaling. Verzendkosten rekening koper. Goederen welke niet aan de verwachting voldoen kunnen binnen 3 dagen worden geretour-

neerd. Bij aankoop van 10 stuks van hetzelfde artikel 10 % korting.

Onze prijzen zijn incl. BTW.

Inlichtingen uitsluitend telefonisch. Nieuwe verpakte buizen, van bekende Europese merken.

Bij afname van tien stuks of meer 10 % KORTING

**GEEN POSTORDERS
BENEDEN f 35,—**

NIEUW ONTVANGEN:

TV-camera vol transistor, compleet met aansluitkabels, impediëntietrafo en objectieven - voor directe aansluiting op TV of monitor, zowel RF als video.
Netto . . . netto . . . f 645,—

sloop voor de onderdelen,
per stuk f 20,—

| Transistoren en halfgeleiders | | | |
|-------------------------------|--------|------------|--------|
| AAV22 | f 0,50 | BA117 | f 0,50 |
| AC107 | f 4,20 | BAY95 | f 0,95 |
| AC117 | f 3,50 | BC107 | f 1,70 |
| AC122 | f 2,— | BC108 | f 1,50 |
| AC124 | f 3,— | BC109 | f 1,65 |
| AC125 | f 1,50 | BC129 | f 0,95 |
| AC128 | f 1,60 | BC146 | f 2,25 |
| AC127 | f 1,75 | BC147 | f 1,60 |
| AC127/128 | f 3,50 | BC148 | f 1,40 |
| AC127/132 | f 3,50 | BC149 | f 1,60 |
| AC128 | f 1,60 | BC157 | f 1,20 |
| AC131 | f 1,75 | BC158 | f 1,20 |
| AC132 | f 1,60 | BC159 | f 1,20 |
| AC151 | f 1,20 | BC177 | f 1,70 |
| AC152 | f 1,40 | BC178 | f 1,70 |
| AC172 | f 1,60 | BC179 | f 1,70 |
| AC175 | f 4,— | BC184 | f 1,60 |
| AC178 | f 0,95 | BC192 | f 1,50 |
| AC179 | f 0,95 | BD115 | f 4,75 |
| AC187 | f 1,75 | BD135 | f 4,— |
| AC187/188 | f 3,80 | BD138 | f 4,35 |
| AC188 | f 1,60 | BD 137/138 | f 9,10 |
| 2AC188 | f 3,60 | BF110 | f 3,75 |
| AD130 | f 2,50 | BF115 | f 2,75 |
| AD136 | f 2,50 | BF167 | f 2,25 |
| AD149 | f 3,75 | BF173 | f 2,25 |
| 2AD149 | f 7,65 | BF177 | f 2,85 |
| AD161 | f 3,45 | BF178 | f 3,50 |
| AD161/162 | f 6,60 | BF179 | f 3,75 |
| AD162 | f 3,20 | BF180 | f 3,45 |
| 2AD162 | f 6,40 | BF181 | f 3,45 |
| AD166 | f 2,50 | BF182 | f 3,45 |
| AF105 | f 0,75 | BF183 | f 3,45 |
| AF106 | f 2,95 | BF184 | f 2,15 |
| AF109 | f 2,95 | BF185 | f 2,30 |
| AF114 | f 2,80 | BF194 | f 1,90 |
| AF116 | f 2,— | BF195 | f 2,— |
| AF118 | f 3,35 | BF200 | f 2,75 |
| AF121 | f 2,50 | BFY39 | f 1,75 |
| AF124 | f 2,10 | BY118 | f 3,49 |
| AF125 | f 2,10 | BY122 | f 2,85 |
| AF126 | f 1,90 | BY123 | f 3,10 |
| AF127 | f 1,90 | BY127 | f 1,35 |
| AF136 | f 2,25 | OA70 | f 0,50 |
| AF139 | f 2,95 | OA79 | f 0,50 |
| AF186 | f 2,50 | OA81 | f 0,50 |
| AF239 | f 2,95 | OA85 | f 0,50 |
| AFY15 | f 0,95 | OA90 | f 0,50 |
| ASY27 | f 0,50 | OA91 | f 0,50 |
| BA100 | f 1,— | OA95 | f 0,50 |
| BA102 | f 1,55 | OA202 | f 1,20 |
| BA114 | f 1,05 | OC79 | f 0,99 |

| | | | | | | | | | | | |
|---------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|---------|-------|--------|
| DY91 | f 4,60 | ECH42 | f 4,00 | EL36 | f 3,15 | EZ40 | f 2,50 | PCL200 | f 7,75 | UCC25 | f 3,60 |
| DY802 | f 3,85 | EC101 | f 3,50 | EL41 | f 4,60 | EZ81 | f 2,45 | PCL201 | f 8,50 | UCH21 | f 4,60 |
| EAA91 | f 2,50 | EC103 | f 3,50 | EL42 | f 4,10 | EZ80 | f 3,60 | PD500 | f 13,75 | UCH42 | f 4,60 |
| EABC90 | f 3,45 | EC104 | f 3,50 | EL41 | f 4,45 | GY301 | f 0,25 | PFL300 | f 5,50 | UCH81 | f 3,30 |
| EAF42 | f 4,30 | EC1200 | f 4,35 | EL42 | f 4,85 | PABC90 | f 2,65 | PF83 | f 4,60 | UC122 | f 4,60 |
| EBC11 | f 4,20 | ECL09 | f 3,65 | EL33 | f 4,30 | PC44 | f 5,35 | PF86 | f 3,60 | UF41 | f 4,20 |
| EBC61 | f 2,65 | ECL42 | f 4,60 | EL84 | f 4,35 | PC64 | f 5,75 | PL30 | f 3,75 | UF42 | f 4,85 |
| EBC90 | f 3,35 | ECL81 | f 4,85 | EL86 | f 4,30 | PC91 | f 3,35 | PL41 | f 4,85 | UF60 | f 3,50 |
| EBC91 | f 3,10 | ECL83 | f 4,60 | EL97 | f 3,50 | PC93 | f 0,30 | PL42 | f 4,30 | UF83 | f 3,40 |
| EBF10 | f 3,30 | ECL86 | f 4,60 | EAQ5 | f 3,50 | PC97 | f 5,25 | PL43 | f 4,20 | UF89 | f 3,20 |
| EBF89 | f 3,50 | ECL113 | f 0,25 | EL91 | f 3,50 | PC990 | f 5,35 | PL44 | f 3,50 | ULA1 | f 4,60 |
| EBL1 | f 0,— | ED500 | f 13,75 | EL93 | f 3,30 | PC991 | f 4,20 | PL45 | f 4,10 | UL84 | f 3,50 |
| EBL21 | f 4,85 | EF80 | f 4,85 | EL363 | f 9,25 | PC993 | f 3,50 | PL504 | f 7,— | UM88 | f 3,50 |
| EC44 | f 4,15 | EF41 | f 4,20 | EL501 | f 7,— | PCC88 | f 4,— | PL505 | f 12,75 | UM81 | f 3,50 |
| EC88 | f 5,75 | EF42 | f 4,85 | EL503 | f 12,75 | PCC89 | f 4,— | PL506 | f 7,— | UM84 | f 4,20 |
| EC82 | f 3,10 | EF40 | f 3,50 | EL508 | f 7,— | PCC189 | f 4,— | PL509 | f 12,75 | UM85 | f 3,75 |
| ECC40 | f 5,75 | EF83 | f 3,50 | EL509 | f 12,75 | PCF90 | f 4,20 | PL605 | f 4,60 | UY1N | f 6,20 |
| ECC81 | f 3,85 | EF85 | f 3,50 | EL640 | f 7,— | PCC82 | f 4,85 | PLL30 | f 6,25 | UY11 | f 4,35 |
| ECC82 | f 3,50 | EF86 | f 3,50 | EM4 | f 6,75 | PCF86 | f 4,35 | PM84 | f 4,20 | UY42 | f 3,70 |
| ECC93 | f 3,50 | EF10 | f 3,50 | EM71 | f 6,— | PCF700 | f 6,— | PV61 | f 3,10 | UY82 | f 3,85 |
| ECC84 | f 4,50 | EF13/ | f 3,50 | EM72 | f 6,— | PCF701 | f 6,— | PY82 | f 2,85 | UY85 | f 2,80 |
| ECC85 | f 3,20 | 8BA4 | f 3,20 | EM80 | f 3,35 | PCF700 | f 7,25 | PY83 | f 3,50 | UY95 | f 2,60 |
| ECC86 | f 7,75 | EF84/ | f 3,50 | EM84 | f 4,20 | PCF701 | f 5,— | PY84 | f 3,85 | UY4 | f 3,85 |
| ECC88 | f 4,20 | 8AU4 | f 3,20 | EM87 | f 4,20 | PCF803 | f 4,60 | PY300 | f 2,75 | SL02 | f 1,15 |
| ECC908 | f 4,85 | EF75/ | f 3,50 | EY31 | f 4,20 | PCF803 | f 5,50 | PABC90 | f 3,85 | OK581 | f 3,10 |
| ECC90 | f 4,20 | 8AK5 | f 5,75 | EY80 | f 3,85 | PCF805 | f 6,25 | UA741 | f 4,50 | 13BA6 | f 3,85 |
| ECCF2 | f 0,— | EF103 | f 4,85 | EY81 | f 3,10 | PCF808 | f 2,25 | UBC41 | f 4,20 | 13BE6 | f 3,45 |
| ECCF6 | f 4,20 | EF184 | f 1,85 | EY82 | f 3,10 | PC1200 | f 4,25 | UBC31 | f 2,75 | 35W4 | f 3,10 |
| ECCF90 | f 5,75 | EH90 | f 3,20 | EY83 | f 3,80 | PCL12 | f 4,60 | UBF70 | f 3,20 | 50C5 | f 3,60 |
| ECCF701 | f 5,75 | EK60/ | f 3,50 | EY84 | f 3,50 | PCL44 | f 4,85 | UBF80 | f 3,50 | 5Y3 | f 2,35 |
| ECCF81 | f 3,20 | 8BE6 | f 3,20 | EY86/87 | f 3,85 | PCL45 | f 4,60 | UBL21 | f 7,50 | 6K7 | f 3,85 |
| EC110 | f 0,85 | EL3 | f 4,60 | EY89 | f 3,85 | PCL88 | f 4,60 | UC93 | f 3,70 | 808 | f 3,68 |
| EC1121 | f 4,45 | EL34 | f 7,— | EZ41 | f 3,85 | | | | | | |

BEELDBUIZEN

| | | | |
|----------------------|----------|-----------|----------|
| A65-11W | f 142,50 | A59-11W | f 112,50 |
| A61-11W | f 127,50 | A47-26W = | |
| A59-16W | f 122,50 | A47-11W | f 97,— |
| A59-15W = | | A47-14W = | |
| AW59-91 | f 99,50 | AW47-91 | f 92,— |
| | | A30-10W | f 34,50 |
| Speciale aanbieding: | AW43-88 | | f 49,50 |

ANTENNEMATERIAAL

| | |
|---|---------|
| Antennebuizen, gegalvaniseerde gaspijp, op elkaar passend, 1,50 m | f 4,50 |
| 2 m | f 5,75 |
| Rasterantenne 240 Ω | f 14,75 |
| Funke 43 el. kleuren-TV-ant. kan. 4 3 elements | f 29,50 |
| 11-el. UHF-ant. kan. 14-37 | f 17,50 |
| 15-el. UHF-ant. kan. 14-37 | f 9,50 |
| 15-el. UHF-ant. kan. 40-50 | f 12,50 |
| Margon 75-el. | f 39,50 |
| Combi-kamerantenne 1e + 2e net | f 12,50 |
| Combinatieantenne, kan. 4 + 27 met scheidingsfilter | f 37,50 |
| Combi-antenne kan. 6-47 | f 24,50 |
| FM-DIPOOL, zware uitv. | f 4,95 |
| 3-el. FM-antenne | f 12,50 |
| Weerbestendig LINTLIJN 240 Ω, per meter | f 0,15 |
| Stolle buiskabel, per meter | f 0,20 |
| per 100 meter | f 15,— |
| Schuimkabel per meter | f 0,35 |
| per 100 meter | f 25,— |
| Coax kabel, 60 Ω, per meter | f 0,50 |
| per 100 meter | f 40,— |
| BERLINERS v. TV-lint 100 st. | f 2,50 |
| Roka's voor buiskabel, 100 st. | f 2,50 |
| Muurbeugels per paar | f 5,— |
| Schoorsteenbeugels per set | f 10,— |
| Afspanners hout, steen en mast, enkel, per stuk | f 0,75 |
| dubbel, per stuk | f 1,25 |
| Antennewissels voor VHF en | |

UHF, 300 Ω op coax, compleet met scheidingsfilter . . . f 12,50
dito voor 300 Ω kabel . . . f 12,50
Materiaal voor CAS.
Universeelplug f 1,50
Plug passend op Siemens . . . f 1,75
Toestelfilter VHF f 3,—
Toestelfilter FM-AM f 5,—
Coaxkabel, soepel met meter . . . f 0,50
Antenne rotoren, merk Stolle, volautomatisch f 154,50
halfautomatisch f 139,50
Kabel voor bovenstaande rotoren, 5-aderig, per meter . . . f 0,80

MAAK ZELF UW TV

Zie Radio Electronica nr. 17-18

TV-materiaal, diverse nieuwe TV-chassis, type 2123, zonder kan. kiezer en buizen f 40,—
Set buizen hiervoor f 20,—
Kan. kiezers voor bovenstaand chassis met druktoetsen . . . f 29,50
1923S chassis = 1823, compl. met buizen, nieuw f 65,—
Bediening hiervoor f 7,50
1923, 2023 en 2123 chassis,



Speciale aanbieding
Gloednieuwe kanaalkiezer met druktoetsen merk
Graetz
Prijs f 29,50

RADIO LENSSEN

BILDERDIJKSTRAAT 84-86
AMSTERDAM-W.
TELEFOON 16 41 48
POSTGIRO 643 591

| | | | |
|--------|--------|---------|--------|
| OC169 | f 2,- | AA132 = | |
| OC602 | f 0,75 | OA150 | f 0,50 |
| OC604 | f 0,75 | AA133 = | |
| OC612 | f 0,75 | OA161 | f 0,50 |
| 2AA119 | f 1,- | AA134 = | |
| | | OA174 | f 0,50 |

Intermetall transistoren
 NF1=ASY12 NF8=OC304/3 } per stuk
 NF2=ASY13 NF9=OC305 } f 0,50
 NF5=OC303 NF12=OC307 }
Transistorvoetjes 3 en 4 p. . . . f 0,10
TF78 f 1,50
FET P1069 f 4,75
FET 2N4303 f 4,75
MP939 lijnuitgangstransistor
voor transistor TV f 12,50
Germanium-transistor assorti-
ment 10 x UKW, 10 x HF
en 10 x NF f 2,95
Powertransistor 2N3055 f 6,25

SILICIUM-ZENERDIODEN

| | | | | | |
|-------|-------|-------|--------|-------|--------|
| 1/4 W | f 1,- | 1 W | f 1,25 | 10 W | f 1,75 |
| 1,8 V | 8,2 V | 1 V | 27 V | 3,5 V | |
| 2,7 V | 10 V | 3,7 V | 30 V | 3,9 V | |
| 3 V | 11 V | 3,9 V | 35 V | 5,6 V | |
| 3,6 V | 12 V | 4,3 V | 43 V | 6,8 V | |
| 3,9 V | 13 V | 4,7 V | 56 V | 8,2 V | |
| 4 V | 15 V | 5,1 V | 62 V | 10 V | |
| 4,3 V | 16 V | 5,6 V | 68 V | 12 V | |
| 4,7 V | 18 V | 10 V | 82 V | 15 V | |
| 5 V | 20 V | 11 V | 100 V | 18 V | |
| 5,6 V | 22 V | 12 V | 110 V | 22 V | |
| 6,2 V | 24 V | 13 V | 120 V | 27 V | |
| 6,8 V | 30 V | 16 V | 130 V | 33 V | |
| 7 V | 33 V | 22 V | 160 V | 47 V | |
| 8 V | 24 V | 180 V | 56 V | | |
| | | 200 V | 82 V | | |
| | | | 100 V | | |
| | | | 120 V | | |
| | | | 180 V | | |

IC's spanningstablisator voor
 15 V 100 mA met behulp van
 grotere transistor b.v. AD162
 te veranderen voor 1 A f 11,25

Operationele versterker 709
(CE) f 5,75
SN7401, speciale prijs f 2,50

DIVERSEN

Transistoreindversterkertrap-
pen 30 W, merk Sinclair f 39,50
Eindversterkertrappen, 10 W,
balans AD152, Japans fabri-
kaat f 30,-

Voor de liefhebber

NordMende Spectra color kleu-
ren TV met 3 ingebouwde
zwart-wit monitoren. Totaal 4
programma's tegelijk.
Netto . . . netto . . . f 3295,-



Murphy volstereo radio met ingebouwde speakers, ge-
maakt door NordMende, afmeting 85 x 20 x 20 cm,
kleur wit, met gekleurde afsluitkleppen. Speciale
prijs f 324,50

NordMende stereotuner met
ingebouwde versterkers 2 x
4 W, zonder speakers, prijs . . . f 295,-

Aristona bandrecorder, comple-
teet met band en microfoon
etc. f 299,-

Intel delta 2000 stereotuner,
compleet met 2 speakerboxen f 278,50

Bandrecorderdocumentatie
no. 1 van de Muiderkring . . . f 6,-



Hongaarse
portable met
kortegolf-
banden
voorzien van
fijnregeling
f 79,50

Met FM
f 89,50



Europhon inbouwgrammofoon-
chassis (stereo) f 49,50



KOYO - WERELDONTVAN-
GER 8 banden w.o. FM -
luchtvaartband - mobilfoon-
band, 3 KG banden - MG -
LG. Houten kast, lichtnet en
batterijvoeding f 285,-



Audio Sonic stereoversterker
2 x 4 W f 94,50
2 x 10 W f 149,50



Europhon
Professional
II batterij
+ lichtnet-
voeding
f 149,50

ATTENTIE! MAANDAG de gehele
dag GESLOTEN!

RADIO LENSSEN

BILDERDIJKSTRAAT 84-86
AMSTERDAM-W.
TELEFOON 164148
POSTGIRO 643591

RECORDERBAND

| | |
|---|---------|
| 15 cm LP 360 m in doos . . . | f 6,50 |
| 15 cm DP 540 m | f 9,75 |
| 18 cm N 360 m | f 6,50 |
| 18 cm LP 540 m | f 9,75 |
| 18 cm DP 720 m | f 12,50 |
| 18 cm N 360 m | f 4,75 |
| 13 cm triple play, 540 M . . . | f 9,75 |
| 15 cm triple play, 720 M . . . | f 12,50 |
| 18 cm triple play, 1050 m . . . | f 16,50 |
| 13 cm L.P. in doos, merk Telefunken | f 6,50 |
| 15 cm L.P. in doos, merk Telefunken | f 11,50 |

| | |
|---------------------------------|--------------------------|
| Cassettebanden idem BASF | |
| 60 min f 4,— | 60 min f 4,50 |
| 90 min f 5,50 | 90 min f 5,75 |
| 120 min f 8,50 | 120 min f 8,95 |

| | |
|---|--------|
| Fotogevoelg printmateriaal met ontwikkelaar 10 x 16 cm | f 3,— |
| Etsmiddel per flesje | f 1,50 |
| Fotolak per flesje | f 3,95 |
| Ontwikkelaar per flesje | f 1,35 |
| Reinigingsmiddel per flesje . . . | f 0,85 |
| Deklak per flesje | f 1,25 |
| Soldeerlak per flesje | f 1,50 |

| | |
|---|--------|
| Spuitsbussen | |
| Fotolak, per bus | f 6,75 |
| Ontwikkelaar hiervoor, p. bus . . . | f 2,90 |
| Reinigingsmiddel, per bus | f 3,25 |
| Contactspray, per bus | f 2,95 |
| Gaatjesprint raster 2,5 mm afm. 9,5 x 50 cm | f 8,25 |

| | |
|--|---------|
| Koperprintplaat raster 2,5 mm met 19 banen afm. 9,5 x 50 cm | f 12,50 |
| Koperfolieplaat, 2 mm dik, ca. 9 x 38 cm per strip | f 0,75 |

| | |
|---|---------|
| Laagspanningstrafo's | |
| 2 x 12 V, 0,5 A | f 8,75 |
| 2 x 12 V, 1 A | f 11,50 |
| 0 - 6 - 12 - 18 - 24 - 30 - 36 V, 2 A | f 22,50 |
| 20 V, 15 A | f 29,50 |

| | |
|--|---------|
| Voor het 2e net | |
| Ultron converter | f 65,— |
| Philips buizenkiezer | f 19,75 |
| Hopt transistorkiezer, speciale aanbieding | f 9,75 |

BLAUPUNKT AUTORADIO'S

| | |
|---|----------|
| type Solingen | f 94,50 |
| type Hildesheim | f 119,50 |
| type Bremen | f 159,50 |
| type Mannheim | f 169,50 |
| type Koblenz de luxe | f 295,— |
| Universeel inbouwset | f 12,50 |
| inbouwset voor Solingen | f 9,50 |
| Autoradio, Frans fabrikaat, geheel compl. met ontstoring en antenne | f 124,50 |
| Volkswagenantenne, inzinkbaar | f 12,50 |
| Auto-antenne, inzinkbaar | f 13,50 |
| Auto-raam-antenne | f 7,50 |
| Auto-dakrand-antenne | f 7,50 |
| Auto-antenne voor opbouw | f 9,50 |
| Auto-antenne voor zijmontage | f 9,50 |
| Ontstoringsets | f 9,50 |
| Elektr. uitschuifbare auto-antenne | f 54,50 |

GOEDKOPE AANBIEDING



Reela autoradio voor 6 of 12 V met aparte luidspreker, MG en LG niet omschaakbaar f 59,50



Diverse moderne radiomeubels, vol stereo, met ingebouwde Philips wisselaar . . . f 345,—
Moderne TV-apparaten, diverse kleuren en uitvoeringen, 59 cm f 375,—
61 cm f 395,—



Aristona-chassis M, L en FM f 85,—



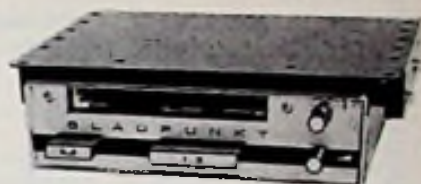
Stereo tuner merk Wien met ingebouwde eindversterkers, 2 x 4 W music power, MG en FM f 199,50
Stereo tuner merk Wien met ingebouwde eindversterkers 2 x 20 W music power, MG, KG en FM f 365,—



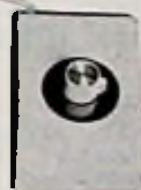
Scoopbuizen 3BP1 f 29,50



AKG stereo mike met snoertrafo f 49,50



Blaupunkt autocassette weergave-apparaat, met ingebouwde eindversterker, prachtig voor onderdelen zelfbouwrecorder etc. f 90,—



Antenneversterkers voor ontvangst Duitse kan. Eltronik met regelbare afstemming . . . f 109,50



toerenteller voor 4 en 6 cilindermotoren tot 8000 omw., geschikt voor opbouw en inbouw 270° schaal geheel compleet f 59,50

Kleine uitvoering, met 100° schaal, verder als bovenstaand f 39,50



Universeel-meter type 500 20 000 Q/V DC 10 000 Q/V AC 19 meetbereiken f 44,50

Universeelmeter in goedkope uitvoering 10 000 Q/V DC . . . f 34,50

| SIEMENS BRUGCELLEN | 1-9 | | af 10 | | af 50 | | af 500 | |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| | incl. | excl. | incl. | excl. | incl. | excl. | incl. | excl. |
| B 40C1500/1000 | 2,44 | 1,74 | 1,54 | 1,41 | | | | |
| B 40C3200/2200 | 3,14 | 2,45 | 2,35 | 2,30 | | | | |
| B 40C5000/3300 | 6,70 | 5,30 | 5,— | 4,79 | | | | |
| B 80C3200/2200 | 4,90 | 3,91 | 3,48 | 3,31 | | | | |
| B 80C5000/3200 | 8,10 | 6,55 | 5,95 | 5,25 | | | | |
| B250C2000/1800 | 5,65 | 4,33 | 4,15 | 3,80 | | | | |

| FLITSSETJE | Ontsteekspoel | f |
|-------------|---------------|--------|
| Flitsbuis | | f 3,75 |
| 51 x 4,5 mm | Flitselco | f 4,50 |

| BRUGCELLEN | V _{rms} | V _{piv} | I _{zfr} | Prijs |
|------------|------------------|------------------|------------------|--------|
| PM4210 | 140 V | 200 V | 1 A | f 2,90 |
| PM4310 | 280 V | 400 V | 1 A | f 2,95 |
| PM4405 | 400 V | 550 V | 0,5 A | f 2,20 |
| PM4410 | 400 V | 550 V | 1 A | f 3,50 |
| PM4510 | 580 V | 800 V | 1 A | f 3,95 |

SEMIKRON silicium brugcellen

| | | | |
|---------|--------|----------|--------|
| B40C400 | f 1,80 | B80C 800 | f 2,75 |
| B40C800 | f 2,45 | B40C1200 | f 2,55 |

TOROTOR DRAAISCHAKELAARS met verstelbare stop-inrichting.

| | |
|----------------------------|--------|
| 1 dek 1 MC p.d. 12 standen | f 3,50 |
| 1 " 3 " 3 " " | f 3,45 |
| 2 " 1 " 12 " " | f 5,40 |
| 2 " 2 " 6 " " | f 6,30 |
| 2 " 3 " 3 " " | f 5,25 |

HIOKI F75A DE BESTE UNIVERSEELMETER DIE U VOOR f 39,50 KUNT KOPEN . . . 30 000 Ω/V DC 20 meet-bereiken. Meter beveiligd met zenerdiodes, compleet met meetsnoeren en batterijen . . . f 39,50

Draaispoel paneelmeters MO-65

| | | | |
|------------|--------|------------------|--------|
| 0 - 100 mA | f 8,50 | 0 - 100 mV | f 8,50 |
| 0 - 500 mA | f 8,50 | 0 - 100 V | f 8,50 |
| 0 - 1 A | f 8,50 | 0 - 250 V | f 8,50 |
| 0 - 30 A | f 7,50 | Speciale S meter | f 9,50 |
| 0 - 50 A | f 7,50 | | |

Keramische min. printcondensatoren 160 V

| | 1-19 | | 20-99 | | 100 up | |
|---------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| | incl. | excl. | incl. | excl. | incl. | excl. |
| 470 pF | 0,20 | 0,14 | 0,12 | 0,12 | | |
| 1000 pF | 0,20 | 0,14 | 0,12 | 0,12 | | |
| 2200 pF | 0,20 | 0,14 | 0,12 | 0,12 | | |
| 3300 pF | 0,20 | 0,14 | 0,12 | 0,12 | | |
| 3900 pF | 0,20 | 0,14 | 0,12 | 0,12 | | |
| 4700 pF | 0,20 | 0,14 | 0,12 | 0,12 | | |
| 6800 pF | 0,20 | 0,14 | 0,12 | 0,12 | | |
| 8200 pF | 0,20 | 0,14 | 0,12 | 0,12 | | |
| 10 kpf | 0,20 | 0,14 | 0,12 | 0,12 | | |
| 47 kpf | 0,20 | 0,14 | 0,12 | 0,12 | | |

IC-voeten Dual in Line

| | | | |
|---------|---------------|--------|--------------|
| 14 pens | p. st. f 2,10 | 100 up | 1,57 ex BTW. |
| 16 pens | p. st. f 2,85 | 100 up | 2,18 ex BTW. |

Nikkel Cadmium accu 4,8 V 250 mA/uur

| | |
|-----------------------|--------|
| 1 - 19 st. incl. BTW | f 7,95 |
| 20 - 99 st. excl. BTW | f 6,60 |
| 100 up excl. BTW | f 6,12 |

SNEL standaardcomponenten halfgeleiders of IC's nodig?
 Wij deden belangrijke reserveringen in de lopende produktie van bekende industrieën. Mogelijk kunnen wij U uit voorraad of met gunstige levertijd helpen.

Een lichtpunt in het halfgeleiderbos is ongetwijfeld „KRISTALDIODEN UND TRANSISTOREN TASCHEN TABELLE". In dit boek geeft de schrijver Ir. Mende de instel- en aansluitgegevens van 14 000 halfgeleiders waaronder Japanse, Amerikaanse en vele speciale typen, 9e druk f 18,—

STUDIE - HOBBY - BEDRIJFSBIBLIOTHEEK?
 Wij bieden u in onze overzichtelijke boekenstand, vrijblijvend, inzage in onze unieke serie boeken op het gebied van: elektronica, HiFi, meetapparatuur, HF-schakelingen enz.

SPECIALE AANBIEDING

BC108

SPECIALE AANBIEDING

V_{cbo} 20 V V_{cco} 20 V
 V_{ebo} 5 V I_c max. 200 mA
 P_{tot} 250 mW T_j 150 °C
 H_{f0} 200 - 550 f_L 100 MHz
 NF I_c = 0,2 mA V_{cc} = 5 V R_K = 2 kΩ ΔF = 30 Hz - 15 000 Hz 2 dB typ. 4 dB max.

1 - 19 st. incl. BTW f 0,49 20 - 99 st. excl. BTW à f 0,39
 100 up ex BTW à f 0,355

HALBLEITER SCHALTBEISPIELE:
 van Siemens Uitgave 1970 deel 1 TRANSISTOREN met 72 uitgetoetste transistorschakelingen uit het Siemens laboratorium.
 Deel 2. IC's met 48 uitgetoetste IC schakelingen uit het Siemens laboratorium, elk schema voorzien van duidelijke uitleg en volledige technische gegevens.
 Deel I en Deel II samen f 5,95

HOOG FREQUENT TRANSISTOREN

| TYPE | BF115 | BF167 | BF 173 | 2N4292 |
|----------------------|--------|-------|--------|--------|
| 1 - 19 st. incl. BTW | 0,92 | 0,92 | 0,92 | 0,92 |
| 20 - 99st. ex. BTW | 0,72 | 0,72 | 0,72 | 0,72 |
| 100 up ex. BTW | 0,68 | 0,68 | 0,68 | 0,68 |
| V _{cbo} | 50 | 40 | 40 | 30 V |
| V _{cco} | 30 | 30 | 25 | 12 V |
| V _{ebo} | 5 | 4 | 4 | 2 V |
| I _c max | 30 | 25 | 25 | 25 mA |
| I _{cbo} | 50 | 50 | 50 | — nA |
| H _{f0} | 45-170 | 26-27 | 38-80 | 20-120 |
| C _{ro} | 0,8 | 0,3 | 0,38 | 1,2 pF |
| C _{r2} | — | — | — | — pF |
| F _t | 470 | 350 | 550 | — MHz |
| Max. power gain | 28 | 42 | 42,5 | 29 dB |
| P _{tot} | 250 | 250 | 250 | 500 mW |
| T _j | 150 | 150 | 150 | 150 °C |
| Pol. | NPN | NPN | NPN | PNP |

UNIVERSELE TRANSISTORVERSTERKER
TRAFO primair 110/220 V
 Secundair 6 V - 3 A of 12 V - 1,5 A of 24 V - 3 A of 36 V - 1,5 A of 48 V - 1,5 A of 54 V - 1,5 A of 60 V - 1,5 A of 6 V + 6 V ieder 1,5 A of 24 V + 24 V ieder 1,5 A of 30 V + 30 V ieder 1,5 A f 29,50
 10 watt 2-weg Luidsprekerset voor 20 liter druk-kamerbox. Lagetonen pomp met rubberand en ferroxcube ringmagneet. Hogetonen luidspreker achterkant gesloten met ferroxcube ringmagneet. Scheidingsfilter DN 2 - 8 Ω, compleet . . . f 49,50
 TWEE SETS voor f 95,—
 Bestellen door storting van f 97,— (f 95,— + f 2,— verz.) op postgiro 1561089 t.n.v. de Vries Electronica Onderdelen Amsterdam met vermelding van: 2 + 2 aktie.

Postorders uitsluitend onder rembours.
 Minimum postorderbedrag f 25,—

DE VRIES - ELEKTRONICA ONDERDELEN
 GENTIAANPLEIN 21 - AMSTERDAM
 (N) - TELEFOON 020 - 6 93 21

P. M. QUAKKELSTEIN - VLAARDINGEN

WESTHAVENPLAATS 28 - TEL. 010 - 34 45 23

Ontvanger BC 603, fr. 20-28 MC voeding 12 volt en 250 volt f 55,-. Ontvanger BC652 fr. 2-6 MC in 2 banden met kristal cal. 20 en 100 Kc. Voeding 12 volt en 200 volt, in staat van nieuw f 75,-. Ontvanger BC312, fr. 1,5-18 MC in 6 banden, in zeer goede staat f 250,-. Zender BC625 met 2 x 832A fr. 100-156 MC f 37,50. Rhode en Schwarz ontvanger type NE2/2E fr. 100-156 MC met 2 meters in zeer goede staat zonder voeding unit f 450,-. Wave meter Class D nr. 1. Fr. 2-8 MC met kristal 100 en 1000 KC voeding 6 volt DC f 40,-. Wave meter Class D nr. 2. Fr. 1,2-19,2 MC met boek en kristal 500 KC, voeding 220 volt, compleet met koptel. en snoeren f 75,-. Phase Monitor ME63U, fr. 20 cps-20 kpc. Voeding 115 volt 50 per. Nieuw in kist f 350,-. Kathodestraalbuisc type DG13-2 nieuw in doos f 22,50. Idem CV1526 f 17,50. Modulatie trafo 100 watt voor 2 x 807 f 15,-. Oscillograaf Hartly type 13, 2 straaals, 220 volt f 275,-. Marconi Meetzender TF144, fr. 80 KC-25 MC compleet met res. buizen en snoeren f 175,-. R.F. Amplifier van de 19 set met 2 x 807, nieuw in doos f 50,-. R.F. Amplifier van 53 zender met 2 x 813 - 3 meters - 3 rolspoelen - trafo 2 x 5 volt, 10 amp., nu slechts f 75,- nieuw in kist. Butterfly afstemcond. 17 pf - 45 pf - 100 pf per stuk f 2,-. Doorvoer cond. 2200 - 4700 pf per stuk f 0,20. Zilver mica cond. 10-25-27-39-56-62-100-1000-1200-1300-1500-2000-2200-2700-3000-4000 pf per stuk f 0,15. Tank antenne lengte 3,75 m f 6,50. Voet voor tank antenne f 4,50. Uitschuifbare antennemast lengte 10 meter f 50,-. Rolspoelen lengte 22 cm f 17,50. Helipot 20 KΩ, 10 slagen f 12,50. Voeten voor QRE 06/40 f 2,50. Elco 1000 MF 50 volt f 1,75. 300 MF 25 volt f 2,-. Coax 50 Ω dun, per meter f 0,90. Coax plug PL259 f 2,75. SO 239 f 2,25. Afstem cond. 3 x 200 pf f 4,75. Idem 3 x 525 pf f 4,75. Plaatjes met 18 toltrimmer met schroefbev. f 5,-. Afstem cond. 250 pf met grote spatie f 17,50. Antenne staven lengte 90 cm f 0,25. Nylon tydraden lengte 25 meter f 7,50. Benzine aggregaat PE210 15 volt, 30 amp. f 195,-. Kabels 19 set met 2 pluggen f 5,-. Voeding unit 19 set 12 volt f 30,-. Schakelkast 19 set f 5,-.

De Afdeling Bouwzaken van de secretariefunctie Onderwijs, Jeugdzaken en Vormingswerk vraagt ten behoeve van het onderhoud van talenpraktica, diaprojectoren, bandrecorders, overheadprojectoren enz., welke in gebruik zijn bij de zeven openbare scholengemeenschappen, een

onderhouds- monteur

Bezit van diploma L.T.S. elektrotechniek is gewenst; ervaring op radiogebied is noodzakelijk.

Het loon tot f 940,65 per maand, is afhankelijk van leeftijd en ervaring.

Sollicitaties binnen 14 dagen onder nummer 11/0240 ongefrankeerd te zenden aan: chef Bureau Personeelvoorziening, antwoordnummer 363, stadhuis, Rotterdam.



Gemeente
Rotterdam

TELECOMMUNICATIE PE

AMSTELVEENSEWEG 156 — AMSTERDAM (ZUID)
Vlakbij Autopon Vondelpark Tel. 020 - 73 67 69

Gedachte voor het jaar.

Kwalltelt. Er bestaat in de wereld bijna niets, dat sommige mensen niet een beetje slechter kunnen maken en dat zij dan niet wat goedkoper kunnen leveren. Wie alleen op de prijs let, is de rechtmatige prooi van zulke lieden.

Goed werkende scopen

Hartley Type 13A laboratorium scoop, gevoeligheid 300 MV (dubbel straal), bandbreedte 3 dB, frequentiebereik tot 7 mc/s f 295,-

Nog enkele Cossor scopen met schema dubbel straal, MK I, II, III, IV, frequentiebereik tot 10 mc/s, zo uit de meetkamer van Farnborough R.A.E. met garantie v.a. f 325,-

Solartron laboratorium scoop, groot scherm, luchtgekoeld, frequentiebereik tot 25 mc/s f 950,-

Andere scopen Philips, Rcm met geheugen, Durghill enz.

Goed werkende zend/ontv.

Britse politie-zend/ontv. voor de 2 m en 11 m. BCC-sets, RF-uitgang, 16 watt, beschrijving en schema voor de 2 m en 11 m f 75,-

Britse Politiezend/ontv. motorfiets-sets, Cossor CC, range transistorvoeding 6 volt, met schema en beschrijving voor 2 m band f 95,-

Britse politie hoog vermogen Marconi zend/ontv., kristalgestuurd, van 100 tot 150 mc/s f 125,-

Nieuw binnen gekomen No. 62-sets, z.g.a.n., verbouwd bij REME-werkplaatsen in Engeland van 1 tot 10 mc/s.

Voeding Variometer ingebouwd f 145,-

Enkele stuks met transistorvoeding f 200,-

Storno Marine Phones, transistorvoeding. Voor de Visserijband met kristallen f 175,-

Acculader, 2 amp f 21,-

Cossor CC302 mobilfoons, 25 watt output, bandbreedte 25 KC. Volledig transistor. Nieuw in doos f 490,-

Radifon type GR410, alleen twee sets, brandnieuw, in verpakking, SSB short wave zend/ontv. van 1 tot 16 mc/s, kristal gestuurd, output 150 watt f 1500,-

Pye C12 zend/ontv. van 1 tot 10 c/s. Nieuw uit fabriek. Dit is de vervangingsset van de no. 19-set in alle Engelse tanks f 750,-

Goed werkende ontvangers B40, z.g.a.n., van 0,64 tot 30 mc/s, kleine partij. Gecontroleerd en nagezien f 375,-

AR88, D-model, z.g.a.n., van 500 tot 32 mc/s f 580,-

Goed werkende signaalgeneratoren

TF144C Standard signaalgenerator, 85 Kc tot 25 cm/s f 175,-

Airmec Signaalgenerator van 85 tot 32 mc/s f 390,-


AVO signaalgenerator van 2 tot 270 mc/s f 390,-

Philips Standard signaalgenerator, 400 Kc tot 32 mc/s f 580,-

Boantan Standard signaalgenerator, 2 tot 400 mc/s f 680,-

Deze signaalgeneratoren zijn gecalibreerd en worden met garantie verkocht.

In werkende conditie walkie talkies WS88, 4-kanaals, met kristallen en ombouw, schema voor de 27 mc/s, per stuk f 45,-



VRIJE UNIVERSITEIT TE AMSTERDAM

Op de afdeling Experimentele Chirurgie bestaat plaatsingsmogelijkheid voor een


H.T.S.-er (E)

die o.m. belast zal worden met het zelfstandig ontwikkelen van fysiologisch-elektronische apparatuur, speciaal op experimenteel chirurgical terrein.

Derhalve gaat de gedachte uit naar een medewerker die kennis en ervaring heeft op het gebied van fysiologische signaalverwerking en bekend is met moderne transistor- en I.C.-technieken. Leeftijd: niet ouder dan 35 jaar.

Nadere inlichtingen worden gaarne verstrekt door het hoofd van de afdeling, Prof. dr. G. den Otter telefoon: 020 - 48 48 47.

Schriftelijke sollicitaties kunt U richten aan het Hoofd van de Personeelsdienst Vrije Universiteit, de Boelelaan 1105, postbus 7161, Amsterdam.



TELECOMMUNICATIE PE
AMSTELVEENSCHIEWEG 156
AMSTERDAM (Z.)
TEL. 020 - 73 67 69

Vlak bij Autopon - Vondelpark

Nieuw Yoystick-Variable frequentie antennesysteem (V.F.A.), compleet met antenctuner en S-meter voor 160 - 80 - 40 - 20 - 15 - 11 of 10 meterband. Gegarandeerd geen TVI of RF meer, proberen is geloven. Vraag onze folders . . . f 175,—

Radioactieve detector gelgerteller, werkend, volledige garantie, zo gevoelig dat hij reageert op horloge . . . f 110,—

Maak uw eigen grammofoonplaat.

Cartonvax platendraalbank, voor 45 en 33 1/3 toeren. Dit is een professionele machine . . . f 525,—

SHF testset, Hewlett-Packard G23B 5925 - 7725 mc/s, meetgevoelig, select van ontvangst f 1950,—

Helaas wij kunnen niet alles in deze advertentie zetten zoals de R209 en de B46 onderzeebootontvanger van 1 tot 20 mc/s enz. enz. Het beste is dat U zelf even komt kijken.

Approved Contractors To British War Office & M.O. Aviation.

ZIE OOK PAGINA 57A

BUNGENER-ELEKTRONICA

Telefoon 04993 - 14 94

Elektronenbuizen - Westduits merk

| | | | | | |
|-------|--------|--------|--------|-------|---------|
| DY86 | f 3,75 | PCF80 | f 4,— | PCL86 | f 4,20 |
| EF183 | f 4,45 | PCF201 | f 5,40 | PL36 | f 4,80 |
| EF184 | f 4,45 | PCL82 | f 3,75 | PL504 | f 6,25 |
| ECL82 | f 4,20 | PCL84 | f 4,20 | PY88 | f 3,40 |
| EL84 | f 3,05 | PCL85 | f 4,15 | E80CF | f 12,60 |
| PC88 | f 4,95 | | | | |

Merk transistoren, geen AEG

AF239 f 2,15 BI173 f 2,25 BI184 f 1,55

| | |
|--|---------|
| Universeelmeter 20 kΩ/V, 19 ber. | f 38,50 |
| KEW, BVM. K1420, 28 meetber. | f 225,— |
| Ant. versterker Sonim Br. B. 15 dB incl. voeding | f 59,— |
| Dyn. microfoon, cassette-rec. type | f 11,75 |

BROEKDIJK 3 — NUENEN N.B.

MINIATUUR BEDRIJFSURENTELLER



Afmetingen:

Slechts 26 x 40 mm
 Inbouwdiepte 47 mm
 5 cijfers
 Plastic uitvoering

Leverbaar 50 Hz, 60 Hz en 400 Hz.

Vanaf 6 Volt - 220 Volt
 Voor gelijkstroom

115 Volt - 400 Hz.
 Voor militaire doeleinden

MULDER-HARDENBERG

Michelangelostraat 10 Amsterdam Z.
 Tel. 020-761002 (2 lijnen) Postbus 7258 Telex 13131

ONTVANGEN BROCHURES EN CATALOGI

We ontvingen:
Van AEG een prijslijst betreffende Osram lampen.

Tempofoon stuurde informatie betreffende Garrard platenspelers waarin de SP25 MkIII extra werd belicht.

Een prijslijst waarin vermeld Peerless luidsprekers deed AM-ROH ons toekomen.

Texim stuurde een brochure waarin we de prijzen van Pfeifer instrumentkasten konden vinden.

Documentatie van SILEC-halfgeleiders kregen we van Clotis, Den Haag, welke firma de vertegenwoordiging van SILEC voor Nederland heeft verkregen.

De Antennen-Pionier is een uitgave met wetenswaardigheden van Kathrein.

Hemmink Elektro N.V., Zwolle, deed ons een overzicht toekomen van Astro antennemateriaal.

„Impuls” nr. 6 was het laatste nummer in 1970 van het informatieblad van Heynen N.V., te Genneep.

Signa/D is een uitgave van de Meterfabriek Dordrecht en voor ons ligt het nummer, verschenen in december 1970.

Schneider digital measuring instruments is een overzichtscatalogus met uitgebreide gegevens van de Schneider digitale meetapparatuur die Philips Nederland ons stuurde.

Een franstalige catalogus kwam van ITT, Petits Redresseurs au sélénium 1970/71 is de titel en daarin vermeld staat een hele reeks Selenium gelijkrichters.

Universiteit van Amsterdam

vraagt voor het Antropobiologisch
Laboratorium

natuurkundig assistent B

of

hts-er

in opleiding

richting N.E. of W., met MTS-diploma of met diploma's van vergelijkbaar niveau,

of

technische kracht

met vergelijkbare opleiding(en) en belangstelling.

voor het in teamverband medewerken aan de research op medisch-biologisch en -natuurkundig gebied.

De verkregen meetgegevens zullen automatisch worden verwerkt met behulp van een op het laboratorium aanwezige computerinstallatie.

Salariëring afhankelijk van leeftijd, opleiding en ervaring.

Volledige schriftelijke sollicitaties te richten aan de Hoogleraar-directeur van bovengenoemd laboratorium,
Mauritskade 61, Amsterdam-O.



Handelonderneming HAPROKO

leverancier v. d. handel en industrie van

CRAFT luidsprekers

en

PROVA transformatoren

POSTBUS 57 — HALFWEG N.H.

TEL. 02907 - 58 73

Scherpe vergroting - juiste belichting!

DAZOR-werkloupe

in elke gewenste stand
verstelbaar. Beide
handen vrij voor het
werk. Ingebouwde
TL-verlichting. Spaart
de ogen, vooral
bij zeer fijn werk!

Vraag inlichtingen en folder
aan de alleenimporteur

VEZA HANDELMAATSCHAPPIJ N.V.

PALMGRACHT 71
AMSTERDAM - TEL. 020-248094



De snelle groei van onze onderneming maakt het noodzakelijk dat onze Technische Dienst belangrijk wordt uitgebreid. In onze organisatie is daarom plaats voor:

COMPUTER TECHNICI

- opleidingsniveau NERG (of daaraan gelijkwaardig)
- ervaring met pulstechnieken strekt tot aanbeveling
- kennis van de Engelse taal is noodzakelijk
- leeftijd tot 30 jaar.

TECHNICI VOOR RAND- EN HULPAPPARATUUR

- opleidingsniveau UTS
- applicatie cursus Electronica strekt tot aanbeveling
- enige kennis van de Engelse taal is gewenst

Voor beide vacatures geldt:

Kandidaten moeten genegen zijn een langdurige opleiding, e.v. in het buitenland, te volgen.
Woonplaats Den Haag of omgeving is gewenst.

Sollicitaties te richten aan:



International Computers Nederland N.V.
Afd. Personeelzaken
Postbus 306
Den Haag

europa's specialisten op automatiseringsgebied

ARGO

Importeur van elektronische
administratie-apparatuur en
computer units.

Bij onze service-afdeling hebben wij de aantrekkelijke functie vrij voor een:

TECHNICUS

met een goede elektronische kennis en rijbewijs BE.

- Voor het rayon Noord Nederland.
- Voor het rayon Brabant en Limburg.

Tijdens de opleidingsperiode wordt voor huisvesting in Amsterdam zorggedragen.

Voor de juiste man met de juiste instelling en woonachtig in een van deze gebieden liggen hier uitstekende toekomstmogelijkheden met zeer gunstige arbeidsvoorwaarden.

Uw schriftelijke of telefonische sollicitaties gaarne aan:

ARGO HANDELSONDERNEMING NV

Donker Curtiusstraat 7,
Amsterdam-West. Tel.: 020 - 18 03 03.

ERRÉTJES

90 cent per regel
Abonnees éénmaal per jaar
de eerste 3 regels gratis
Administratiekosten f 0,60

Aangeboden

SPEAKER Philips 9710 AM of ruilen tegen 9710M, K. Dekker, Burg. Letteweg 21, Oostvoorne, tel. 01886 - 2963.

4 stuks **SENNHEISER** magn. sub miniatuur microfoon-inbouwkapsel MM301, samen f 60,-. Brieven onder no. RE 2088, bureau dezer.

Philips **STUDIO BANDRECORDER**, type Pro 35/82 stationary rack-mounted, stereo op console, in uitzonderlijk goede staat van f 22 000 voor f 4500. Twee stuks Telefunken M24 mono halfspoor, drie motoren dek met ingebouwd mengpaneel voor f 750 per stuk of f 1300 samen. Philips Pro 35/01 Studio machine, met Emi prof stereo units, portable version, 19 cm/sec, voor de prijs van f 1350. Inlichtingen: S. Jonas, Louise de Colignystraat 107, Den Haag. Tel. 070 - 85 24 90 (na 5 uur).

Nw. 50 watt **ZENDER + MOD.** fabr. apparaat, frequentie bereik 2 - 30 MHz f 150. 4 decades met koude kathode buisjes + ger. voeding f 50. 2 variomatic stuurmotoren à f 20. 2 m. eindtrap met QQE03/20 + QQE06/40 + voeding f 150. 2 x PB/2/200 à f 2, 2 x 807 à f 2,50, 2 x 4 x 150A à f 5. 2 m zender, zonder mod. met voeding f 35. Test 2 m, Ruis generator, golfmeter, oscillator in kist f 35. X-tal oven f 2,50. 829B f 10. W. A. Noormen, PAOWAN, Wagenweg 19, Huizen (N.H.). Tel. 02154 - 1420.

Met overname aangeboden: goed renderend **REPARATIEBEDRIJF** in het Oosten van het land voor TV-technicus of monteur. Uitstekende gelegenheid om zelfstandig te werken. Brieven no. RE 2087, bureau dezer.

Gevraagd

DG 7-5. W. A. Noormen, Wagenweg 19, Huizen (N.H.). Tel. 02154 - 1420.

NIEUWE UITGAVEN

G. Fontaine

Diodes en Transistors

Theoretische grondslagen.
3e druk - 469 pag.s - 448 afb. -
f 49,50.
Philips Technische Bibliotheek.
Uitg. Kluwer - Deventer.

R. Lohberg en Th. Lutz

Wat is cybernetica?

185 pag.s - f 24,50.
Uitg. Kluwer - Deventer.

Ing. W. H. Fricke

Digitale Meettechniek

167 pag.s - 115 fig. - f 24,50.
Kader Reeks.
Uitg. Kluwer - Deventer.

G. W. Schanz

Stereo-Handboek

148 pag.s - f 19,75.
Kader Reeks.
Uitg. Kluwer - Deventer.

A. C. J. Beerens

en A. W. N. Kerkhofs

101 Proeven met een oscilloscoop

2e druk - 115 pag.s - f 11,75
Kader Reeks.
Uitg. Kluwer - Deventer.

J. F. Ont

Hoogfrequent Afstandbesturing

deel 1: Zenders
159 pag.s - 114 afb. - f 15,75.
Kader Reeks.
Uitg. Kluwer - Deventer.

T. J. M. Hille

Lineaire versterkers in geïntegreerde schakelingen

104 pag.s - 96 fig. - f 9,90.
Uitg. Kluwer - Deventer.

J. H. Jansen

Schemaboek lineaire geïntegreerde schakelingen

95 pag.s - f 12,50
Uitg. Kluwer - Deventer.

J. H. Jansen

Elektronische meetinstrumenten en meetschakelingen zelfbouwen

3e druk - 114 pag.s - f 11,75.
Uitg. Kluwer - Deventer.

P. Vijzelaar

TV- en FM-antennes

6e druk - 115 pag.s - 139 fig. -
f 12,75.
Uitg. Kluwer - Deventer.

Jongens Transistorboek

5e druk - 61 pag.s - 72 fig. -
f 4,75.
Uitg. Kluwer - Deventer.

H. Richter

Service Gids: Televisie Techniek

3e druk - 157 pag.s - 89 fig. -
f 14,50.
Uitg. Kluwer - Deventer.

H. Richter

Service Gids: Kleuren Televisie Techniek

170 pag.s - 62 fig. en 35 kleuren-
foto's - f 17,50.
Uitg. Kluwer - Deventer.

H. Richter

Service Gids: Radio Techniek

3e druk - 127 pag.s - 83 fig. -
f 14,50.
Uitg. Kluwer - Deventer.

MEDISCHE FACULTEIT ROTTERDAM

De Centrale Research Werkplaatsen van de Medische Faculteit Rotterdam vragen voor spoedige indienstelling een

technisch/administratief medewerker

die onder supervisie van de chef van de administratie zal worden belast met werkzaamheden van administratief organisatorische aard, zoals

- de voorbereiding voor de technische inkoop;
- het voorbereiden, plannen en begeleiden van opdrachten, die worden uitbesteed;
- het ontvangen van technische vertegenwoordigers;
- het optimaliseren van de magazijnadministratie;
- het vervangen van de chef bij zijn afwezigheid.

Voor deze functie gaan de gedachten uit naar een kandidaat op HTS-niveau die beschikt over:

- een ruime praktische ervaring;
- kennis van elektronica en/of elektrotechniek;
- een goede talenkennis;
- goede contactuele eigenschappen.

De salariering, volgens Rijksregeling, is afhankelijk van opleiding en ervaring. Premie AOW/AWW is voor rekening van de Faculteit.

Schriftelijke sollicitaties onder vermelding van vacaturnummer 883, te richten aan het Hoofd van de afdeling Personeelszaken van de Medische Faculteit Rotterdam, Postbus 1738 te Rotterdam.

Met een Personeelsadvertentie

in Radio Electronica

bereikt U
de gehele
elektronische
sector

in ons land

In onze snelgroeiende onderneming is plaats voor

TWEE ERVAREN ELEKTRONICI

Zij komen te werken op onze modern geoutilleerde Technische Dienst, waar zij zullen worden belast met reparatie en controle van radio en afspelapparatuur van zeer uiteenlopend fabrikaat. Ervaring met TV is welkom. Leeftijd 21 - 40 jaar. Opleidingsniveau ongeveer: NERG-elektronica-monteur.

Wij bieden een aantrekkelijk loon, 5 daagse werkweek en hoge personeelskorting op al onze artikelen. Opname in pensioenfonds is mogelijk. De sfeer bij „MODERN” is open. Met bus 71, via Metro-Zuidplein bent u in vijf minuten voor onze deur.

Voor verdere informatie kunt u 010 - 29 66 33 bellen en vragen naar de heer Ivens.

modern 16
WINKELS

Sluisjesdijk 109 - Rotterdam

AMPEX**Zamenhofdreef 35 - Utrecht - Tel. 030 - 61 29 21**

AMPEX, een firma met wereldnaam op het gebied van recorders heeft wegens uitbreiding van de service- en applicatie-afdeling plaats voor een:

service- en application engineer

Zijn taak zal zijn: Het verlenen van service, in de ruime zin van het woord, aan onze cliënten in de binnen- en buitendienst.

Het AMPEX leveringsprogramma omvat ANALOGE- DIGITALE- VIDEORECORDERS en KERNGEHEUGENS, die ontwikkeld en gefabriceerd zijn volgens de laatste stand van de technologie en kwalitatief aan de hoogste eisen voldoen.

Wij eisen dan ook:

- 1) Middelbare Technische opleiding
- 2) Ruime ervaring op het gebied van digitale en analoge technieken
- 3) Beheersing van de Engelse taal
- 4) Rijbewijs BE
- 5) Zelfstandig en accuraat kunnen werken

Geboden wordt:

Een aantrekkelijk salaris
Een prettige werkkring
Een afwisselende functie

Sollicitaties te richten aan:

AMPEX N.V.

Zamenhofdreef 35, UTRECHT
Ter attentie van de heer G. C. A. de Jong

VRAAG EN AANBOD

Vakblad voor techniek,
nijverheid, bouwvak
en handel

*U mist veel als u
„VRAAG EN AANBOD“
niet regelmatig leest.*

Verschijnt 1 x per week

Vraag een gratis
proefnummer

Als adres is voldoende:

ANTWOORD NR. R. 7
DEVENTER

Wij betalen de postzegel.

N.V. Uitgevers
maatschappij

Æ. E. Kluwer

*Technische Tijdschriften
Deventer*

VAN VLIET

vraagt voor haar nieuwe TECHNISCHE DIENST
een:

RADIO-TV-MONTEUR

voor alle voorkomende werkzaamheden betref-
fende RADIO, TV en AFSPEELAPPARATUUR.

Liefst in bezit van rijbewijs BE.

Woonruimte op korte termijn beschikbaar.

Gelieve schriftelijk te solliciteren aan of na tele-
fonische afspraak mondeling bij:

VAN VLIET

KOEPELSTRAAT 77-83 te BERGEN OP ZOOM

TEL.: 01640 - 3 64 33.

TNO

Bij het Medisch Biologisch Laboratorium TNO
kan worden geplaatst een

TECHNISCH MEDEWERKER

die voornamelijk betrokken zal zijn bij de bouw
en ontwikkeling van elektronische apparaten ten
behoefte van medisch biologisch onderzoek.

Belangstelling voor moderne elektronica en hand-
vaardigheid zijn gewenst. Onze gedachten gaan uit
naar een enthousiaste jongeman in het bezit van
een UTS- of MTS-diploma (elektrotechniek).

*Schriftelijke sollicitaties te richten tot de directeur
van het bovengenoemd laboratorium, Lange Kleiweg
139, Postbus 45 te Rijswijk (Z.H.).*

het elektronica-onderwijs heeft u nodig

Het elektronica-onderwijs in Nederland wordt grotendeels overgelaten aan particuliere instituten en aan bedrijfsscholen.

Elektronica-opleidingen Dirksen is één van die particuliere instituten.

Wij willen goed opleiden. Wij willen voldoende basiskennis meegeven, maar basiskennis die op de praktijk is gericht. Wij willen geen **formulespuiters** afleveren, maar elektronici die weten hoe ze een probleem moeten aanpakken en oplossen.

Om de kwaliteit van onze snelgroeïende opleidingen te kunnen handhaven zoeken wij:

hogere elektronici

die enkele goed gehonoreerde avonden per maand beschikbaar willen stellen, om

- lessen voor nieuwe cursussen samen te stellen.
- lessen te geven in de over heel Nederland verspreide cursuscentra. Deze mondelinge lessen dienen ter ondersteuning van thuis doorgewerkte geprogrammeerde lessen en beluisterde geluidsbanden.
- lessen te corrigeren.

Wij hebben cursussen voor: BASIS-ELEKTRONICUS; ELEKTRONICA-MONTEUR NERG; KLEURENTELEVISIE; PRAKTISCHE HALFGELEIDERTECHNIEK; PRAKTISCHE DIGITALE TECHNIEK; THEORETISCHE DIGITALE TECHNIEK; MIDDELBAAR ELEKTRONICUS; COMPUTER PROGRAMMERING (RCA-CURSUS); INDUSTRIE-ELEKTRONICUS; RADIO-TV-TECHNICUS; COMPUTER-MONTEUR.

Voelt u hier in principe iets voor,
bel ons dan en wij informeren u nader.
Telefoon: 085 - 437424.

Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, Arnhem, tel. 085-437424

Cassettes voor Radio Electronica

19e jaargang 1971

In verband met het bestellen van de cassettes bij de fabrikant verzoeken wij u zo spoedig mogelijk uw opgave voor een bestelling aan ons te zenden, zodat wij in het voorjaar van 1971 de cassettes kunnen verzenden.

De voordelen van deze handige, in wijnrood plastic uitgevoerde cassettes, zijn bekend. De prijs van de cassette bedraagt f 9,10, inclusief de verzendkosten en 14 % O.B.

Van de jaren 1968, 1969 en 1970 zijn nog een beperkt aantal cassettes voorradig. Eventuele bestellingen met vermelding van de jaarpdruk die u wenst te ontvangen zien wij gaarne zo spoedig mogelijk tegemoet.

N.V. Uitg.Mij. A. E. KLUWER
Giro 861221 - Postbus 23 - Deventer





WOUDA

DRONTEN
LELYSTAD

Voor ons snelgroeiend bedrijf in „het nieuwe hart“ van Nederland vragen wij een bekwame

radio-tv-monteur

- * zelfstandige functie,
- * goede beloning,
- * event. nieuwe woning beschikbaar.

Sollicitaties te richten aan:

*M. R. Wouda's Technische Bedrijven N.V.,
Het Ruim 66, Dronten. Tel. 03210 - 2044.*

LKB-PRODUKTEN N.V.,

dochteronderneming van een Zweedse fabriek voor laboratoriuminstrumenten zoekt voor uitbreiding van haar technische afdeling:

een technicus

met ervaring op elektronisch gebied.

Voor deze functie vragen wij een opleiding op middelbaar niveau. In verband met het internationale karakter van onze firma is een redelijke kennis van de Engelse taal in woord en geschrift noodzakelijk. De werkzaamheden zullen zich niet beperken tot instrumentreparatie in onze werkplaats, maar moeten ook ter plaatse bij onze afnemers kunnen worden uitgevoerd. Dit brengt met zich mede, dat u moet beschikken over rijbewijs B-E. Uw standplaats is 's-Gravenhage. Woonachtig in de (nabije) omgeving van 's-Gravenhage is echter geen bezwaar. Leeftijd niet ouder dan 30 jaar.

Indien u aan bovenstaande eisen voldoet, kunnen wij u een prettige en afwisselende werkkring bieden, waarbij het salaris bepaald zal worden door uw leeftijd en ervaring.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan:

LKB-PRODUKTEN N.V.
Zeekant 35
's-GRAVENHAGE
t.a.v. de heer A. C. P. Adema



nenimij n.v.

Bezuidenhoutseweg 193 - Postbus 2325
's-Gravenhage - Telefoon (070) 83 37 00*

heeft door de gestadige groei van de Afdeling fysische-, medische- en chemische apparatuur behoefte aan een nieuwe medewerker voor de Technische Service Afdeling.

Wij vragen een

bekwaam elektronicus op HTS-niveau

liefst met ervaring in digitale technieken
Kennis van de Engelse taal en het bezit van rijbewijs B-E zijn noodzakelijk.

Hij vindt bij ons zeer zelfstandig en afwisselend werk met ruime salariëring en goede secundaire arbeidsvoorwaarden (winstdeling, pensioenfonds en privé-gebruik auto).

Schriftelijke sollicitaties die een beeld geven van persoon, opleiding en ervaring dienen voorzien van pasfoto te worden gericht aan Directie van NENIMIJ N.V., Postbus 2325, 's-Gravenhage-2078.

De cursus praktische digitale techniek van EOD: een stap verder naar betere toekomstmogelijkheden

Elektronica Opleidingen Dirksen stelt u in de gelegenheid een specialist te worden in de digitale techniek. Daarom heeft EOD voor monteurs en technici een cursus ontwikkeld, die zij moeiteloos zonder een speciale vooropleiding kunnen volgen en waarmee zij een bredere basis krijgen voor uitgroeimogelijkheden in de toekomst. Dank zij de steun van fabrikanten en importeurs is EOD erin geslaagd de cursus een maximum aan praktische informatie mee te geven, die u een stevige ruggesteun geeft voor de praktijkgevallen waarmee u te maken krijgt, of misschien al te maken heeft.

Bovendien zorgt EOD voor een grondige mondelinge begeleiding tijdens 1 lesavond en 3 leszaterdagen. De in de schriftelijke lessen behandelde stof wordt dan doorgenomen — en u kunt zelf vragen stellen.

Programma

Binair rekenen, Logische schakelingen, Schakel-algebra, Nor/Nand-logica, Code's, Flip-flops, Schuifregisters, Tellers en DA/AD-omzetters.

Aan het einde van de cursus van 15 schriftelijke lessen wordt een examen afgenomen. Als u slaagt, ontvangt u een waardevol diploma. De cursus praktische digitale techniek start medio maart en de

cursuskosten bedragen 6 x f 50,— of f 270,—. De mondelinge begeleiding wordt gegeven in Amsterdam, Arnhem, Tilburg, Groningen, Den Haag, Drachten, Hengelo (O), Rotterdam, Utrecht en Zwolle.

Wilt u méér weten? Stuur dan onderstaande bon in en wij zenden u een uitvoerige folder met alle informatie die u nodig heeft.

Elektronica Opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, Arnhem. Tel. (085) 43 74 24

Stuur mij nadere inlichtingen over de EOD-cursus digitale techniek

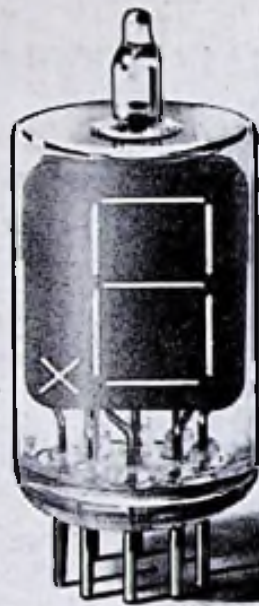
Naam:

Adres:

Plaats:

Telefoon:

RE



9,8,7,6,5,4,3,2,1,0 (of andersom) RCA Numitrons DR 2000 en DR 2100

Cijfer-indicatiebuizen. De RCA Numitron DR2000 en DR2100 zijn bijzonder te noemen. Door de 7 segments configuratie gloeidraden. Hiermee worden duidelijk leesbaar alle cijfers van 0 tot 9 gevormd (ook + en - buis verkrijgbaar). Nagenoeg wit licht. Hierdoor is het mogelijk om onbegrensd kleurenfilters toe te passen. Door het variëren van de voedingsspan-

ning is de licht-intensiteit te regelen. De levensduur bedraagt bij 4,5 V voedingsspanning (d.i. een helderheid van 7000 fL) minimaal 100.000 uur. De sturing kan geschieden met standaard DTL/TTL decoder/drivers (bijv. RCA CD 2500-serie!) Dat zijn zo al 1, 2, 3, 4, 5, 6 grote voordelen van de RCA Numitrons. Redenen genoeg om 1, 2, 3 Inelco te bellen voor nadere informatie.

*Amsterdam, Weerdestein 205. Tel. 44 16 66.
Brussel, Hertoginnedal 3. Tel. 60 00 12.*

inelco